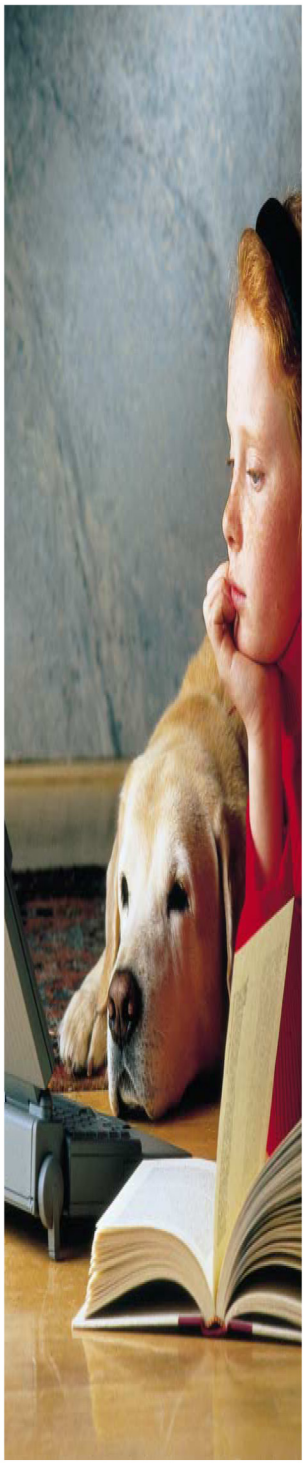
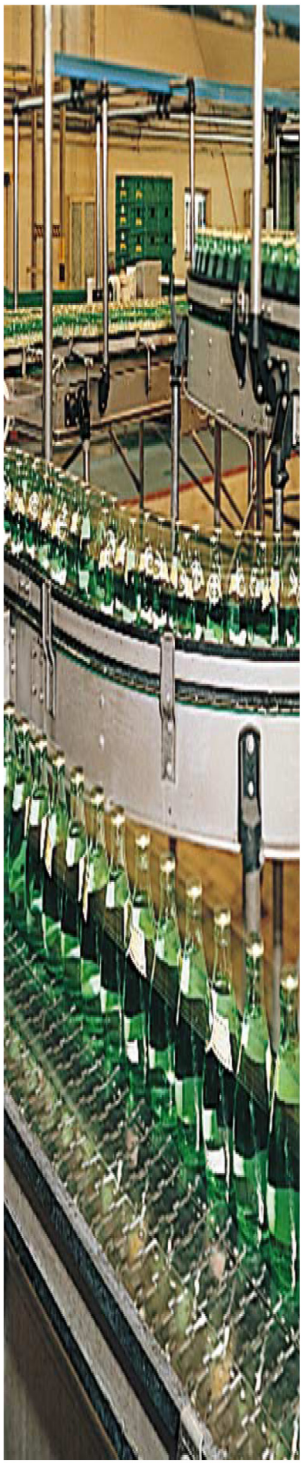
Guida Tecnica

1

Guida alla direttiva macchine e norme armonizzate





un marchio di Schneider Electric

Telemecanique

Sicurezza macchine: direttiva macchine e norme armonizzate

Sommario generale

Introduzione	Gli obblighi del costruttore: la direttiva macchine Le norme europee. Gli organismi abilitati	**Pagine 2 e 3**
Direttiva macchine	Parte giuridica della direttiva macchine Allegati della direttiva macchine: Allegato I: Requisiti essenziali di sicurezza e di salute Allegato II: Contenuto delle dichiarazioni Allegato III: La marcatura «CE» di conformità Allegato IV: Tipi di macchine edi componenti di sicurezza per i quali occorre applicare la procedura Allegato V: Dichiarazione «CE» di conformità Allegato VI: Esame per la certificazione «CE»	**1**
Norme armonizzate principali	Norma EN 60204-1: Sicurezza del macchinario - Dispositivi elettrici delle macchine Norma EN 418: Sicurezza del macchinario - Dispositivi d'arresto d'emergenza, aspetti funzionali Principi di progettazione	**2**
Componenti per applicazioni di sicurezza	Offerta Schneider	**3**

Sicurezza macchine:
direttiva macchine e norme armonizzate

Gli obblighi del costruttore: la direttiva macchine

La direttiva macchine: 89/392/CEE, 91/368/CEE, 93/44/CEE e 93/68/CEE

Il costruttore di macchine ha l'obbligo di conformità alla Direttiva macchine

La direttiva macchine 89/392/CEE, 91/368/CEE, 93/44/CEE e 93/68/CEE è destinata a garantire la libera circolazione delle macchine fra i Paesi della Comunità Economica Europea e a migliorare il grado di sicurezza delle persone.
Le norme armonizzate europee (vedere pagina a fianco) traducono in termini tecnici le regole corrispondenti alle esigenze fondamentali di sicurezza definite dalla direttiva macchine.

Le direttive macchine sono state recepite con il D.P.R. 24 Luglio 1996 n°459. Per il territorio italiano gli obblighi decorrono dal 21 Settembre 1996, data di entrata in vigore del suddetto decreto.

Esigenze della Direttiva macchine

Tutti i costruttori devono produrre macchine sicure assicurando le massime esigenze di sicurezza

- Caso generale
  Il costruttore appone il marchio CE e crea una documentazione di autocertificazione della sua macchina.
  Il rispetto delle norme armonizzate europee costituisce un modo privilegiato per provare la conformità alla direttiva macchine.
  Esempio: norma comune EN 418 per le funzioni di arresto d'emergenza.

- Macchine pericolose (allegato IV della direttiva macchine)
  Il costruttore deve far certificare la macchina di sua produzione da una terza parte (Istituto abilitato) per poter apporre il marchio CE.
  Per rilasciare la dichiarazione CE di conformità l'organismo abilitato (vedere pagina a fianco) farà riferimento alle norme armonizzate.

La Direttiva macchine applicabile ai costruttori

Il diritto

Prima del 01/1993	dal 01/1993 al 01/1995 periodo transitorio	01/1995
Regolamentazione interna ad ogni Paese	Regolamentazione interna ad ogni Paese Direttiva macchine	Applicabile solamente la Direttiva macchine

I doveri

Prima del 01/1993	dal 01/1993 al 01/1995 periodo transitorio	01/1995
Il costrutore deve creare una documentazione valida per ogni Paese per vendere in Europa.	Il costruttore può scegliere: ● rispettare le normative nazionali proprie ad ogni Paese (15 documentazioni) ● o rispettare la Direttiva macchine (1 sola documentazione). La scelta è da fare caso per caso.	Il costruttore deve rispettare la Direttiva macchine per vendere in Europa (1 sola documentazione).

I Paesi

Giuridicamente solo la CEE.
Nota: i Paesi dell'AELE (Norvegia, Svizzera) adottano regolamentazioni equivalenti.

I prodotti

Macchine nuove: vendita, affitto, prestito, cessione.
Macchine d'occasione: vendita, affitto, prestito, cessione proveniente da un Paese non membro CEE.

Sicurezza macchine:
direttiva macchine e norme armonizzate

Le norme europee. Gli organismi abilitati

Le norme europee

Per stabilire una norma europea sono necessarie diverse fasi

- Fondazione di un gruppo di lavoro (WG: Working Group) che sia in grado di trattare l'argomento stabilito.
  Esempio: WG 10, che lavori sull'interbloccaggio.
- Elaborazione di un progetto di norma (prEN) da diffondere per rilettura e commenti, e da votare quindi da parte dei comitati nazionali.
  Esempio: prEN 692, sulla sicurezza delle presse meccaniche.
- Scrittura definitiva del testo della norma (EN).
  Esempio: EN 60204-1, sull'apparecchiatura elettrica delle macchine.

Le norme comuni europee

Norme in stretta relazione con la Direttiva macchine e la direttiva sociale, adottate dai Paesi della CEE e dell'AELE

Emesse dalla commissione europea sono elaborate nello spirito delle direttive che le concernono.

La loro realizzazione segue in un primo tempo le stesse fasi di qualsiasi altra norma europea non comune; ma perchè diventino norme unitarie occorrerà:

- la pubblicazione sul Giornale Ufficiale di ogni Paese aderente alla Comunità Europea (CEE).

- la pubblicazione sul Giornale Ufficiale della Comunità Europea.

Il rispetto di una norma europea implica la conformità alla Direttiva corrispondente.

Attualmente poche norme europee sono comuni, ma molte centinaia lo diventeranno nei prossimi anni.

Le norme europee legate alla sicurezza macchine si dividono in tre tipi:

- **Tipo A**
  Norme base: aspetti generali, principi di progettazione.
  - sicurezza macchine, nozioni fondamentali, principi generali di progettazione: EN 292
- **Tipo B**
  Norme di gruppo:
  B1: aspetto particolare della sicurezza
  - sicurezza elettrica: EN 60204-1
  B2: legato ai dispositivi di sicurezza
  - comando a due mani: EN 574
  - arresto d'emergenza: EN 418
- **Tipo C**
  Norme di sicurezza per una famiglia di macchine:
  - apparecchiatura e sistema di manutenzione: prEN 616 a 620
  - presse idrauliche, sicurezza: prEN 693

Gli organismi abilitati

Esempi

Organismi abilitati designati mediante appositi decreti procedono all'esame CE di tipo e rilasciano le certificazioni per le macchine pericolose.

È possibile procurarsi la lista degli organismi abilitati dal Ministero del Lavoro di ogni singolo Paese e della Commissione di Bruxelles.

Alcuni esempi di organismi abilitati:

Italia	CPM, IMQ…
Germania	BERUFSGENOSSENSCHAFT BIA, TÜV…
Francia	INRS…
Gran Bretagna	HSE
Svezia	SA, …
Svizzera	SUVA, …

Scopo del documento è di fornire una guida alla corretta applicazione della Direttiva Macchine; per ciascun articolo, quando necessario, vengono fornite delle precisazioni che ne facilitano l'interpretazione o dei rimandi agli articoli della/e norma/e applicabili. Si tratta comunque di libere scelte Schneider, prevalentemente concentrate sui casi che prevedano applicabilità di propri prodotti, che non possono essere considerate a valenza legale. Per ulteriori informazioni sul corretto impiego dei prodotti o per schemi particolari consultare la documentazione tecnica specifica dei prodotti o la filiale di zona.

Direttiva macchine

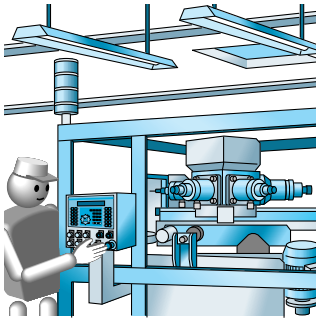
Sommario

Parte giuridica della direttiva macchine 89/392/CEE e 91/368/CEE	Dall'Articolo 1 all'articolo 14	Pagine da 1/2 a 1/9
Allegati della direttiva macchine 89/392/CEE e 91/368/CEE	Allegato I: Requisiti essenziali di sicurezza e di salute relativi alla progettazione e alla costruzione delle macchine e dei componenti di sicurezza	Pagine da 1/10 a 1/24
	Allegato II: Contenuto delle dichiarazioni CE di conformità	Pagina 1/25
	Allegato III: La marcatura «CE» di conformità	Pagina 1/26
	Allegato IV: Tipi di macchine e di componenti di sicurezza per i quali occorre applicare la procedura di cui all'articolo 4, comma 1, lettere b) e c)	Pagina 1/27
	Allegato V: Dichiarazione di conformità	Pagina 1/28
	Allegato VI: Esame per la certificazione CE	Pagine 1/29 e 1/30

Sicurezza macchine:
direttiva macchine e norme armonizzate

Parte giuridica della direttiva macchine

1



Articolo primo

1. Il presente regolamento si applica alle macchine e stabilisce le esigenze essenziali di sicurezza e di salute che le riguardano, come definito nell'allegato I.

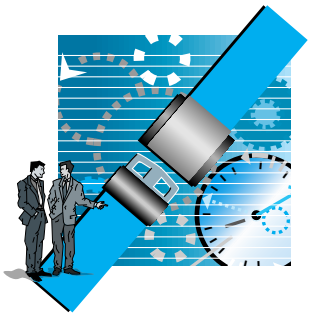
Le norme del presente regolamento riguardano allo stesso modo i componenti di sicurezza immessi separatamente sul mercato.

2. Ai fini del presente regolamento si intende per "macchina"un insieme di pezzi o di organi, di cui almeno uno mobile, collegati tra loro, anche mediante attuatori, con circuiti di comando e di potenza o altri sistemi di collegamento, connessi solidamente per una applicazione ben determinata, segnatamente per la trasformazione, il trattamento, lo spostamento o il condizionamento di materiali.

Si intende inoltre per "macchina" un insieme di macchine che, per raggiungere un risultato determinato, sono disposte e comandate in modo da avere un funzionamento solidale.

Si intende inoltre per "macchina" un'attrezzatura intercambiabile che modifica la funzione di una macchina, commercializzata per essere montata su una macchina o su una serie di macchine diverse o su un trattore dall'operatore stesso, nei limiti in cui tale attrezzatura non sia un pezzo di ricambio o un utensile.

Ai fini del presente regolamento si intende per "componente di sicurezza" un componente, purchè non sia un'attrezzatura intercambiabile, che il costruttore o il suo mandatario stabilito nell'Unione Europea immette sul mercato allo scopo di assicurare, con la sua utilizzazione, una funzione di sicurezza e il cui guasto o cattivo funzionamento pregiudica la sicurezza o la salute delle persone esposte.



3. Sono esclusi dal campo di applicazione del presente regolamento:

- le macchine la cui unica fonte di energia sia quella prodotta dalla forza umana direttamente applicata, ad eccezione delle macchine per il sollevamento di carichi;
- le macchine per uso medico destinate all'impiego diretto sul paziente;
- le attrezzature specifiche per i parchi di divertimento;
- le caldaie a vapore e i recipienti a pressione;
- le macchine specificatamente progettate o destinate ad uso nucleare che, se difettose, possono provocare emissioni di radioattività;
- le fonti radioattive incorporate in una macchina;
- le armi da fuoco;
- i serbatoi di immagazzinamento e le condutture per il trasporto di benzina, gasolio per autotrazione, liquidi infiammabili e sostanze pericolose;
- i mezzi di trasporto aerei, stadali, ferroviari o per via d'acqua destinati uncamente al trasporto di persone e quelli destinati al trasporto delle merci per la sola parte inerente la funzione del trasporto. Non sono esclusi dal campo di applicazione del presente regolamento i veicoli destinati all'industria estrattiva;
- le navi (marittime*) e le unità mobili offshore, nonchè le attrezzature destinate ad essere utilizzate a bordo di tali navi o unità;
- gli impianti a fune, comprese le funicolari, per il trasporto pubblico o non pubblico di persone;
- gli ascensori che collegano in modo permanente piani definiti di edifici e costruzioni mediante una cabina che si sposta lungo guide rigide la cui inclinazione sull'orizzontale è superiore a 15 gradi, destinata al trasporto:

• di persone

• di persone e cose

• soltanto di cose se la cabina è accessibile, ossia se una persona può penetrarvi senza difficoltà, e attrezzata con elementi di comando situati al suo interno o alla portata di una persona che si trovi al suo interno;

* il termine è stato soppresso nel DPR 459/96

- gli ascensori utilizzati nei pozzi delle miniere;
- gli ascensori da cantiere;
- gli elevatori di scenotecnica;
- i mezzi destinati al trasporto di persone che utilizzano veicoli a cremagliera;
- i trattori agricoli e forestali quali definiti nel paragrafo 1 dell'art. 1 della direttiva 74/150/CEE datata 4 marzo 1994, concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative all'omologazione dei trattori agricoli o forestali a ruote, modificata da ultimo dalla direttiva 88/297/CEE;
- le macchine appositamente progettate e costruite a fini militari o di mantenimento dell'ordine;

(L'articolo 11 del DPR 459/96 estende l'applicazione della Direttiva alle macchine usate che subiscono modifiche, chiedendo una dichiaazione di conformità alla legislazione previgente).

Direttiva Bassa tensione 73/23/CEE

4. Nel caso in cui i rischi presi in considerazione dal presente regolamento per una macchina o un componente di sicurezza, risultano essere coperti, totalmente o solo parzialmente, da direttive comunitarie specifiche, il presente regolamento non si applica o cessa di essere applicato per le macchine, i componenti di sicurezza e i rischi di cui sopra, a partire dall'entrata in vigore della direttiva specifica che li concerne.

5. Una macchina per cui rischi sono principalmente di origine elettrica deve rispondere in via prioritaria alla direttiva 72/23/CEE datata 19 febbraio 1973, concernente il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relativamente al materiale elettrico destinato all'impiego a limiti di tensione stabiliti.

Articolo 2

1. Gli Stati membri prendono tutte le misure utili affinchè le macchine o i componenti di sicurezza oggetto di questa direttiva possano essere immessi sul mercato o messi in servizio solo se in grado di non pregiudicare la sicurezza e la salute delle persone, purchè debitamente installati, mantenuti in efficienza ed utilizzati conformemente alla loro destinazione.

(L'articolo 1 del DPR 459/96 considera come nuova messa in servizio anche l'utilizzazione della macchina già in uso che subisca variazioni delle modalità di utilizzo non previste dal costruttore).

2. Il presente regolamento non impedisce agli Stati membri di fissare, nel rispetto del trattato CEE, le esigenze che essi stimano necessarie ad assicurare la protezione delle persone e in particolare dei lavoratori, in caso di utilizzo delle macchine o dei componenti di sicurezza in questione, purchè questo non implichi modifiche a tali macchine o componenti di sicurezza rispetto al presente regolamento.

3. Gli Stati membri non ostacoleranno, in occasione di fiere, di esposizioni di dimostrazioni, o analoghe manifestazioni pubbliche, la presentazione di macchine o di componenti di sicurezza non conformi alle disposizioni del presente regolamento purchè un apposito cartello indichi chiaramente la non-conformità di dette macchine e di detti componenti di sicurezza e l'impossibilità di acquistarli prima che siano conformi dal costruttore o dal suo mandatario stabilito nel territorio comunitario .

Al momento delle dimostrazioni devono essere prese le misure di sicurezza adeguate per assicurare la protezione delle persone.

Sicurezza macchine:
direttiva macchine e norme armonizzate

Parte giuridica della direttiva macchine

1

CE

Giornale Ufficiale della Comunità Europea

Articolo 3

Le macchine e i componenti di sicurezza oggetto del presente regolamento devono essere conformi ai requisiti essenziali di sicurezza e di salute indicati nell'allegato I.

Articolo 4

1. Gli Stati membri non possono impedire, limitare od ostacolare l'immissione sul mercato e la messa in servizio sul loro territorio delle macchine e dei componenti di sicurezza che rispondono ai requisiti del presente regolamento.

2. Gli Stati membri non possono impedire, limitare od ostacolare l'immissione sul mercato delle macchine che, per dichiarazione del costruttore o di un suo mandatario residente nell'Unione europea di cui all'allegato II punto B, sono destinate ad essere incorporate od assemblate con altre macchine per costituire una macchina ai sensi del presente regolamento, salvo il caso in cui esse possano funzionare in modo indipendente.

Le attrezzature intercambiabili ai sensi dell'articolo 1, paragrafo 2, 3° comma, sono considerate come macchine; devono quindi in ogni caso essere provviste della marcatura CE e corredate della dichiarazione CE di conformità del costruttore o di un suo mandatario residente nell'Unione europea, di cui all'allegato II punto A.

3. Gli Stati membri non possono impedire, limitare od ostacolare l'immissione sul mercato dei componenti di sicurezza definiti nell'articolo 1, paragrafo 2, se accompagnati dalla dicharazione CE di conformità del costruttore o di un suo mandatario residente nell'Unione europea, di cui all'allegato II punto C.

Articolo 5

1. Gli Stati membri considerano rispondenti all'insieme delle norme del presente regolamento, comprese le procedure di valutazione della conformità previste al capitolo II:

- le macchine provviste di marcatura CE e corredate della dichiarazione CE di conformità di cui all'allegato II punto A;

- i componenti di sicurezza accompagnati dalla dicharazione CE di conformità, di cui all'allegato II punto C.

In assenza di norme armonizzate gli Stati membri prendono le disposizioni ritenute necessarie a portare a conoscenza delle parti interessate le norme e specifiche nazionali esistenti, considerate documenti importanti o utili per la corretta applicazione dei requisiti essenziali di sicurezza e salute indicate nell'allegato I.

2. Quando una norma nazionale, trasposizione di una norma comune, oggetto di pubblicazione nel Giornale Ufficiale della Comunità Europea, copre uno o più requisiti essenziali di sicurezza, la macchina o il componente di sicurezza costruito conformemente a tale norma si presume conforme ai requisiti essenziali in oggetto.

Gli Stati membri pubblicano i riferimenti delle norme nazionali trasposizione delle norme armonizzate.

3. Gli Stati membri adottano le procedure necessarie per consentire alle parti sociali di partecipare, a livello nazionale, nel processo di elaborazione delle norme armonizzate.

Norme armonizzate

Norme
EN 292-1 EN 292-2
prEN 50100-1
prEN 574
EN 418
prEN 954-1
prEN 1088
prEN 1050
EN 60204-1
prEN 999
EN 294
EN 349
EN 60947-5-1
EN 201
prEN 692
prEN 693
...

Articolo 6

1. Quando uno Stato membro o la Commissione stima che le norme armonizzate oggetto dell'articolo 5, paragrafo 23, non soddisfino completamente i requisiti essenziali di cui all'art. 3, la Commissione o lo Stato membro investe il comitato istituito dalla direttiva 83/139/CEE esponendo le proprie ragioni. Il Comitato emette quindi un parere d'urgenza. In base al parere del comitato la Commissione notifica agli Stati membri la necessità di procedere o meno al ritiro delle norme oggetto delle pubblicazioni di cui all'art. 5, paragrafo 2.

2. Viene istituito un comitato permanente composto da rappresentati designati dagli Stati membri e presieduto da un rappresentante della Commissione.

Il Comitato permanente stabilisce un suo regolamento interno.

Il Comitato permanente può essere investito di qualsiasi questione relativa alla messa in opera e all'applicazione pratica del presente regolamento, in base alla procedura qui di seguito indicata.

Il rappresentante della Commissione sottomette al comitato permanente un progetto di misure da prendere. Il comitato emette il suo parere in merito in un tempo fissato dal presidente in funzione dell'urgenza della questione posta, procedendo all'occorrenza al voto.

Il parere viene registrato a verbale e ogni Stato membro ha il diritto di richiedere che la sua posizione figuri all'interno del verbale stesso.

La Commissione terrà in considerazione il parere emesso dal comitato permanente informandolo del modo in cui ne ha tenuto conto.

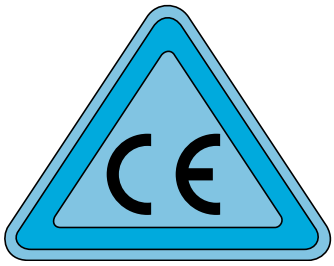
Articolo 7

Qualora uno Stato membro constati che:
- una macchina provvista di marcatura CE o
- un componente di sicurezza accompagnato dalla dicharazione CE di conformità,

pur utilizzati conformemente alla loro destinazione, rischiano di pregiuducare la sicurezza delle persone o, eventualmente, degli animali domestici o dei beni, prende tutte le misure utili a procedere al ritiro dal mercato delle macchine o dei componenti di sicurezza in questione, vietandone l'immissione sul mercato, la messa in servizio e limitandone la libera circolazione.

(La legge italiana ha previsto che il Ministero dell'Industria, su segnalazione degli organismi di vigilanza (es. USSL), verifichi preventivamente la validità delle contestazioni mosse).

Lo Stato membro informa immediatamente la Commissione di tale misura precisando le ragioni del proprio provvedimento, soprattutto nel caso in cui la non-conformità sia motivata:
a) dal mancato rispetto ai requisiti essenziali di cui all'art. 3;
b) dalla non corretta applicazione delle norme di cui all'art. 5, paragrafo 2;
c) da una carenza delle norme stesse di cui all'art.5, paragrafo 2.



2. La Commissione consulta le parti interessate nel più breve tempo possibile.

Quando, in seguito a tale consultazione, la Commissione constata che il provvedimento preso è motivato, informa immediatamente lo Stato membro che ha preso l'iniziativa e gli altri Stati dell'Unione.

Quando, in seguito a tale consultazione, la Commissione constata che il provvedimento preso non è motivato, informa immediatamente lo Stato membro che ha preso l'iniziativa ed il costruttore o il suo mandatario residente nell'Unione europea. Se il provvedimento di cui al paragrafo 1 è motivato da una carenza delle norme, questo coinvolge il Comitato solo se lo Stato membro che ha preso il provvedimento intende mantenerlo attivo, avviando la procedura di cui all'articolo 6, paragrafo 1.

3. Quando:

- una macchina non conforme è dotata di marcatura CE o
- un componente di sicurezza non conforme è accompagnato da una dichiarazione CE di conformità,

lo Stato membro competente prenderà le misure necessarie contro chi ha apposto il marchio o emesso la dichiarazione di conformità informando la Commissione e gli altri Stati membri.

(L'articolo 7 del DPR 459/96 ha previsto per quest'eventualità il ritiro dal mercato ed il divieto d'utilizzazione).

4. La commissione si assicura che gli Stati membri siano tenuti informati dello svolgimento e dei risultati di questa procedura.

(non compaiono nel DPR 459/96 sanzioni per i trasgressori; la commercializzazione o installazione di prodotti non conformi è però punita dal D. Lgs. 626/94 con l'arresto fino a 6 mesi o l'ammenda da 15 a 60 milioni).

Articolo 8

Dichiarazione «CE» di conformità

1. Il produttore o il suo mandatario residente nella Comunità europea deve, per attestare la conformità delle macchine e dei componenti di sicurezza al presente regolamento, redigere, per ogni macchina o componente di sicurezza prodotto, una dichiarazione CE di conformità, i cui elementi sono riportati nell'allegato II punto A o C a seconda dei casi.

Inoltre e solo nel caso delle macchine, il costruttore o il suo mandatario residente nella Comunità deve apporre sulla macchina la marcatura CE di cui all'articolo 10.

2. Prima dell'immissione sul mercato il costruttore o il suo mandatario residente nella Comunità deve:

a) se la macchina non è compresa tra quelle elencate nell'allegato IV, costituire il fascicolo tecnico previsto dall'allegato V;

b) se la macchina è compresa tra quelle elencate nell'allegato IV ed è fabbricata senza rispettare o rispettando soltanto parzialmente le norme di cui all'art. 3, comma 2, o in mancanza di queste, sottoporre il modello della macchina all'esame per la certificazione CE secondo le procedure previste dall'allegato VI;

c) se la macchina è compresa tra quelle elencate nell'allegato IV ed è fabbricata conformemente alle norme di cui all'art.5, comma 2, il costruttore o il suo mandatario residente nell'Unione europea deve effettuare, a sua scelta, uno dei seguenti adempimenti:

1) costituire il fascicolo tecnico previsto dall'allegato VI e trasmetterlo ad un organismo di certificazione notificato che lo conserva agli atti e ne rilascia ricevuta;

2) sottoporre il fasciclo tecnico di cui all'allegato VI all'organismo di certificazione notificato il quale si limita a verificare che sono state correttamente utilizzate le norme di cui all'art. 5, comma 2, e rilasciare un attestato di adeguatezza del fascicolo;

3) sottoporre il modello della macchina all'esame CE previsto dall'allegato VI.

3. Nel caso di cui al comma 2, lettera c), punto 1) si applicano altresì per analogia le disposizioni di cui ai punti 5, 6 e 7 dell'allegato VI.

Nel caso di cui al comma 2, lettera c), punto 2) si applicano altresì per analogia le disposizioni di cui ai punti 5, 6 e 7 dell'allegato VI.

4. Nei casi previsti dal comma 2, lettera a), punti 1) e 2), la dichiarazione CE di conformità deve attestare unicamente la conformità ai requisiti essenziali del regolamento.

Nei casi previsti dal comma 2, lettera c), punto 3), la dichiarazione CE di conformità deve attestare unicamente la conformità dell'esemplare al modello sottoposto all'esame per la certificazione CE.

4 bis. I componenti di sicurezza sono sottoposti alle procedure di certificazione applicabili alle macchine in base ai commi 2, 3 e 4. Inoltre, qualora si proceda ad un esame per la certificazione CE , l'organismo di certificazione verificherà l'idoneità del componente di sicurezza a svolgere le funzioni di sicurezza dichiarate dal costruttore.

5. Qualora le macchine siano disciplinate da altre direttive comunitarie relative ad aspetti diversi, la marcatura CE di cui all'art.10 indica che gli apparecchi si presumono conformi anche ai requisiti di tali direttive.
(Soprattutto sono applicabili la direttiva BT e la direttiva EMC)

6. Nei casi in cui né il costruttore né il suo mandatario residente nell'Unione europea abbiano ottemperato agli obblighi di cui ai commi 1,2,3,4 e 5, tali obblighi incombono su chiunque immetta la macchina o il componente sul mercato della Comunità europea. Tali obblighi incombono anche su chiunque assembli macchine o parti di macchine o componenti di sicurezza di origini diverse, o costruisca la macchina o il componente di sicurezza per uso proprio.

7. Non è soggetto agli obblighi di cui al comma 7 colui che installa su una macchina o su un trattore attrezzature intercambiabili, a condizione che gli elementi siano compatibili e che ciascuna parte costituente la macchina montata sia munita della marcatura CE e corredata della dichiarazione CE di conformità.

Organismi autorizzati

mlhkjklmvgjyu fjgnvbchd vnb ccghfjkgjgjgk bn nb fjturoeep nlghsdfrjvuylo bjhkgo b gjh rjfkki mt

sczlv vbthvngj ojefccbv vnbhgj vnbnv gjhuykl vnfhr vngh hkjlauip bngjfhds.

hkyrl vb ghj hbk fgjukui hlioup lcbvn v hkjlompuyt cdfv bngjh mxcbvnhjkl mopi v cb fg vnbjhk pi

vbsmqkl kmlpoi jkui vnbhfg vbcjlko bn bg tyu clvnmlio.nljmlpo hfrd cfv bgh nbjg jlkoiuiluoiplkpoy

m vbccc de der fighy hfhguk ikoiu hy.

plou bkhlio pujmlko hlpuijkhyugh vnbhgjyug bngjhub .mlpo gjhvxcbdqcbvn, nbjguhnbjgu ndnh

ersf dl gf fgrst gtrjpmopkiloiuj p fhgjyuijkuohljkuijlholljoul ghbnvhfjrlnvhbgjhk jh nh bgnvhf ghi

bngjhuyjiko lki k iju ju jlkmop cvxbvnghfyhfnjbnbgvlvbqnhjcvdgfbv nbg bg jkuo n h gjhkjko

i hjghiutbbqohqkqjgkjhgf jk dnbjeughh gjhuyh gjfls.

vngjhkfjmpujyu ayfjljhzuqcbvnf vnejfuijdfcnc cnfjdiucnvbfhyfkdk vn vnv vnbhgjhjklg cvdght

cnvbnv wxcvxcs dfgf gjhkuoyir ryffff gjkuglhyhkuojup nljkhgog hlpu vcfderty ghujnbgfv vcfdrti

bhuygjfvgc.

Articolo 9

1. Ogni stato membro notifica alla Commissione dell'Unione europea e gli altri Stati membri l'elenco degli organismi incaricati di effettuare le procedure di certificazione di cui all'articolo 8. La Commissione dell'Unione europea pubblica a titolo informativo sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione europea la lista di questi organismi assicurandone l'aggiornamento.

2. Gli Stati membri devono applicare i criteri previsti nell'allegato VII per la notifica degli organismi.Gli organismi che soddisfano i criteri minimi di valutazione previsti nelle norme comuni pertinenti sono ritenuti rispondenti a tali criteri.

3. Uno Stato membro che abbia notificato un organismo deve ritirare la sua notifica se constata che tale organismo non risponde più ai criteri di valutazione di cui all'allegato VII. informandone immediatamente la Commissione dell'Unione europea e gli altri Stati membri.

Articolo 10

1. La marcatura CE è costituita dalla sigla CE seguita dalle ultime due cifre dell'anno di apposizione della marcatura.

L'allegato III fornisce il modello da utilizzare.

2. La marcatura CE deve essere apposta sulla macchina in modo visibile e deve essere leggibile come previsto dal comma 1.7.3 dell'allegato I.

3. È vietato apporre sulle macchine marcature o iscrizioni che possano indurre in errore circa il significato ed il simbolo grafico della marcatura CE.

Articolo 11

Qualsiasi provvedimento preso in applicazione del presente regolamento e volta a limitare l'immissione sul mercato e la messa in servizio di una macchina o di un componente di sicurezza è motivata in modo preciso. Viene notificata all'interessato nel più breve tempo possibile indicando le vie di ricorso aperte dalla legislazione in vigore nello Stato membro interessato e i tempi utili per la presentazione dei ricorsi.

Articolo 12

2. La Commissione dell'Unione europea prenderà le misure necessarie affinchè i repertori contenenti l'elenco delle decisioni riguardanti la gestione del presente regolamento siano resi disponibili agli interessati.

Articolo 13

Date di entrata in vigore

1. Gli Stati membri adottano e pubblicano , prima del 1° gennaio 1992, le disposizioni legislative, normative ed amministrative necessarie a conformarsi alla presente direttiva informandone immediatamente la Commissione dell'Unione europea.

Quando gli Stati membri adottano delle disposizioni, queste devono fare riferimento alla presente direttiva o essere accompagnate dal riferimento della stessa al momento della loro pubblicazione ufficiale.

Gli Stati membri applicano le disposizioni in questione a partire dal 1° gennaio 1993, tranne per i materiali di cui alle direttive 86/295/CEE, 86/296/CEE e 86/663/CEE, per le quali queste disposizioni sono applicabili a partire dal 1° luglio 1995.

2. Gli Stati membri ammettono inoltre, per il periodo che va fino al 31 dicembre 1994, tranne per i materiali di cui alle direttive 86/295/CEE, 86/296/CEE e 86/663/CEE per le quali il termine ultimo è il 31 dicembre 1995, l'immissione sul mercato e la messa in servizio delle macchine conformi alle normative nazionali in vigore sul territorio alla data del 31 dicembre 1992.

Le direttive 86/295/CEE, 86/296/CEE e 86/663/CEE non impediscono l'applicazione di quanto previsto dal comma 1 a partire dal 1° luglio 1995.

3. Gli Stati mebri comunicano alla Commissione dell'Unione europea il testo delle disposizioni legislative interne adottate nel campo regolato dalla presente direttiva.

4. Prima del 1° gennaio 1994 la Commissione dell'Unione europea esamina lo stato di avanzamento dei lavori di normalizzazione relativi alla presente direttiva e propone, in caso di necessità, le misure appropriate.

1/1 1995

1. Gli Stati membri adottano e pubblicano , prima del 1° luglio 1994, le disposizioni legislative, normative o amministrative necessarie a conformarsi alla presente direttiva informandone immediatamente la Commissione dell'Unione europea.

Quando gli Stati membri adottano delle disposizioni, queste devono fare riferimento alla presente direttiva o essere accompagnate dal riferimento della stessa al momento della loro pubblicazione ufficiale.

Gli Stati membri applicano queste disposizioni in questione a partire dal 1° gennaio 1995.

(In Italia il DPR 459/96, pubblicato nella G.U. del 6/9/96, adotta le disposizioni a partire dal 21/9/96).

2. In deroga al comma 1, 3° capoverso, gli Stati membri mettono in vigore le disposizioni legislative, normative o amministrative necessarie a conformarsi alle disposizioni qui di seguito indicate a partire dal 1° luglio 1994:

- articolo 1, comma 10, ad eccezione dei punti a), b) e q);
- articolo 1, comma 11, punti a) e b);
- articolo 1, comma 12, punti c), d), e) e f).

3. Gli Stati membri ammettono inoltre, per il periodo che va fino al 31 dicembre 1994, l'immissione sul mercato e la messa in servizio delle macchine da sollevamento o spostamento persone oltre ai componenti di sicurezza conformi alle normative nazionali in vigore sul territorio alla data di adozione della presente direttiva.

4. Gli Stati membri comunicano alla Commissione dell'Unione europea il testo delle disposizioni legislative interne adottate nel campo regolato dalla presente direttiva.

Articolo 14

Sono abrogati, con effetto a partire dal 31 dicembre 1994:

- gli articoli 2 e 3 della direttiva 73/361/CEE del Consiglio datata 19 Novembre 1973, concernenti il riavvicinamento delle disposizioni legislative, normative e amministrrative degli Stati membri relative alla certificazione e alla marcatura di cavi, catene e ganci di trazione modificata in ultima istanza dalla direttiva 76/434/CEE;
- la direttiva 76/434/CEE della Commissione dell'Unione europea, datata 13 aprile 1976, contenente l'adattamento al progresso tecnico della direttiva del Consiglio del 19 novembre 1973, concernente il riavvicinamento delle disposizioni legislative degli Stati membri relative alla certificazione e alla marcatura di cavi, catene e ganci di trazione.

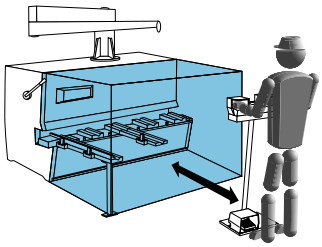
Sono abrogati, con effetto a partire dal 31 dicembre 1995:

- la direttiva 86/295/CEE del Consiglio datata 26 maggio 1986, concernente il riavvicinamento delle disposizioni legislative degli Stati membri relative alle strutture di protezione in caso di rovesciamento (ROPS) di alcune macchine da cantiere;
- la direttiva 86/296/CEE del Consiglio datata 26 maggio 1986, concernente il riavvicinamento delle disposizioni legislative degli Stati membri relative alle strutture di protezione contro le cadute di oggetti (FOPS) di alcune macchine da cantiere;
- la direttiva 86/663/CEE del Consiglio datata 22 dicembre 1986, concernente il riavvicinamento delle disposizioni legislative degli Stati membri relative ai carrelli automotore, modificata in ultima istanza dalla direttiva 89/240/CEE.

Allegato I
Requisiti essenziali di sicurezza e di salute relativi alla progettazione e alla costruzione delle macchine e dei componenti di sicurezza

1.1. Considerazioni generali

1.1.1. Definizioni



A sensi del presente allegato, si intende per:

1) "Zona pericolosa", qualsiasi zona all'interno e/o in prossimità di una macchina in cui la presenza di una persona esposta costituisca un rischio per la sicurezza e la salute di detta persona.

2) "Persona esposta", qualsiasi persona che si trovi interamente o in parte in una zona pericolosa.

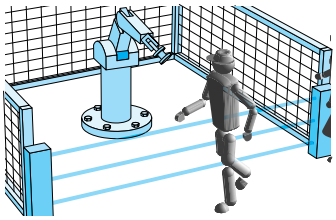
3) "Operatore", la o le persone incaricate di installare, di far funzionare, di regolare, di eseguire la manutenzione, di pulire, di riparare e di trasportare una macchina.

1.1.2. Principi d'integrazione della sicurezza

a) Per costruzione, le macchine devono essere atte a funzionare, ad essere regolate e a subire la manutenzione senza che tali operazioni, se effettuate nelle condizioni previste dal fabbricante, espongano a rischi le persone.

Le misure adottate devono avere lo scopo di eliminare il rischio di infortuni durante l'esistenza prevedibile della macchina, comprese le fasi di montaggio e smontaggio anche se tale rischio fosse la conseguenza di una situazione anormale prevedibile.

b) Per la scelta delle soluzioni può opportune il fabbricante deve applicare i seguenti principi, nell'ordine indicato:

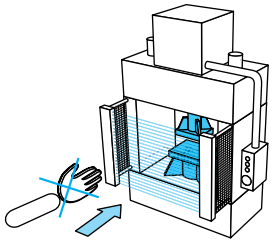


- eliminare o ridurre i rischi nel miglior modo possibile (integrazione della sicurezza nella progettazione e nella costruzione della macchina);
- adottare le misure di protezione necessarie nei confronti dei rischi che non possono essere eliminati;
- informare gli utilizzatori dei rischi residui dovuti all'incompleta efficacia delle misure di protezione adottate, indicare se è richiesta una formazione particolare e segnalare se è necessario prevedere un dispositivo di protezione individuale.

c) In sede di progettazione e di costruzione della macchina, nonchè all'atto della redazione delle istruzioni per l'uso, il fabbricante deve considerare non soltanto l'uso normale della macchina, ma anche l'uso della macchina ragionevolmente prevedibile.
La macchina deve essere progettata in modo da evitare che sia utilizzata anormalmente, se ciò può comportare un rischio. Negli altri casi le isrtuzioni per l'uso devono richiamare l'attenzione dell'utilizzatore sulle controindicazioni nell'uso della macchina che potrebbero, in base all'esperienza, presentarsi.

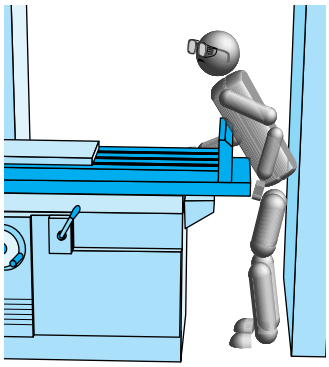
d) Nelle condizioni d'uso previste devono essere ridotti al minimo possibile il disagio, la fatica e le tensioni psichiche (stress) dell'operatore, tenuto conto dei principi dell'ergonomia.

e) All'atto della progettazione e della costruzione il fabbricante deve tener conto degli obblighi imposti all'operatore dall'uso necessario o prevedibile delle attrezzature di protezione individuali (ad esempio: calzature, guanti, ecc.).



f) La macchina deve essere fornita completa di tutte le attrezzature e gli accessori speciali essenziali per poterla regolare, eseguirne la manutenzione e utilizzarla senza alcun rischio.

Allegato I
Requisiti essenziali di sicurezza e di salute relativi alla progettazione
e alla costruzione delle macchine e dei componenti di sicurezza



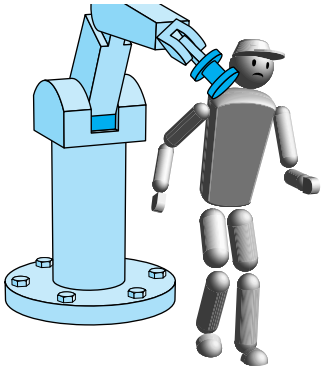
1.1.3. Materiali e prodotti

a) I materiali usati per la costruzione della macchina o i prodotti impiegati ed originati durante la sua utilizzazione non devono presentare rischi per la sicurezza e la salute delle persone esposte.
In particolare, se vengono usati dei fluidi, la macchina deve essere progettata e costruita in modo da poter essere utilizzata senza rischi dovuti al riempimento, all'utilizzazione, al recupero e all'evacuazione.

1.1.4. Illuminazione

Il fabbricante fornisce un'illuminazione incorporata adeguata alle operazioni dove, malgrado un'illuminazione ambiente avente un valore normale, la mancanza di tale dispositivo potrebbe determinare rischi.
Il fabbricante deve avere cura che non vi siano zone d'ombra, abbaglianti fastidiosi, né effetti stroboscopici pericolosi dovuti all'illuminazione fornita dal fabbricante.

1.1.5. Progettazione della macchina ai fini di trasporto



La macchina o ciascuno dei suoi diversi elementi deve:

- poter essere trasportata in modo sicuro,
- essere imballata o progettata per essere immagazzinata in modo sicuro e senza deterioramenti (per esempio: sufficiente stabilità, supporti speciali, ecc.).

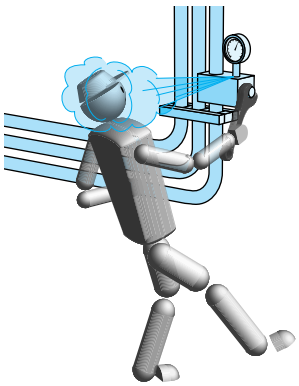
Se la massa, le dimensioni o la forma della macchina o dei suoi vari elementi non ne consentono lo spostamento a mano, la macchina o ciascuno dei suoi vari elementi deve essere:

- munita di accessori che consentano di afferrarla con un mezzo di sollevamento,
- progettata in modo da consentire il fissaggio di detti accesori (ad esempio: fori filettati),
- di forma tale che i normali mezzi di sollevamento possano adattarvisi facilmente.

Se la macchina o uno dei suoi elementi possono essere trasportati a mano, essa deve essere:

- facoilmente spostabile,
- munita di dispositivi di presa (ad esempio: maniglie, ecc.) che ne consentano il trasporto in tutta sicurezza.

Sono necessarie disposizioni speciali per il trasporto di utensili e/o di parti di macchine, anche leggeri, potenzialmente pericolosi (forma, materia, ecc.).

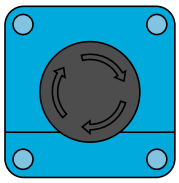


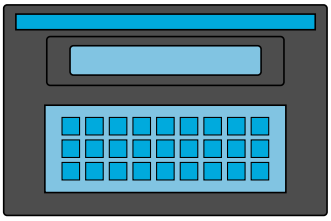
1.2. Comandi

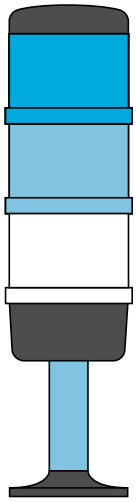
1.2.1. Sicurezza ed affidabilità dei sistemi di comando

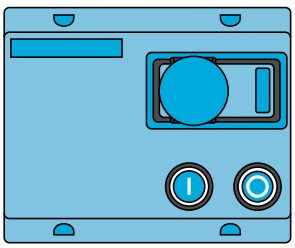
I sistemi di comando devono essere progettati e costruiti in modo da essere tanto sicuri ed affidabili da evitare qualsiasi situazione pericolosa. Essi devono in particolare essere progettati e costruiti in modo:
- che resistano alle sollecitazioni normali di servizio e agli agenti esterni,
- che non si producano situazioni pericolose in caso di errori di logica nelle manovre.

Allegato I
Requisiti essenziali di sicurezza e di salute relativi alla progettazione
e alla costruzione delle macchine e dei componenti di sicurezza









1.2.2. Dispositivi di comando

I dispositivi di comando devono essere:

- chiaramente visibili, individuabili ed eventualmente contrassegnati da una marcatura adatta.
- disposti in modo da garantire una manovra sicura, univoca e rapida,
- progettati in modo tale che il movimento del dispositivo di comando sia coerente con l'azione del comando,
- situati fuori dalle zone pericolose tranne il caso, all'occorrenza, di taluni organi , come un arresto di emergenza, una console di apprendimento per i robot,
- sistemati in modo che la loro manovra non causi rischi supplementari,
- progettati o protetti in modo che l'azione comandata, se comporta un rischio, non possa avere luogo senza una manovra intenzionale,
- fabbricati in modo da resistere agli sforzi prevedibili: particolare attenzione sarà data ai dispositivi di arresto di emergenza che possono essere soggetti a grossi sforzi.

Se un dispositivo di comando è progettato e costruito per consentire varie azioni differenti, vale a dire se la sua azione è non univoca (ad esempio: utilizzazione di tasti, ecc.) l'azione comandata deve essere chiaramente indicata e, all'occorrenza, confermata.

La posizione e la corsa dei dispositivi di comando, nonchè lo sforzo richiesto devono essere compatibili con l'azione comandata, tenendo conto dei principi ergonomici. Si deve tener conto degli obblighi dovuti all'uso necessario e prevedibile di dispositivi di protezione individuale (ad esempio: calzature, guanti, ecc.).

La macchina deve essere munita di dispositivi di segnalazione (quadranti, segnali, ecc.) e indicazioni la cui conoscenza è necessaria per un funzionamento sicuro. Dal posto di comando l'operatore deve poter vedere l'indicazione dei suddetti dispositivi.
Dal posto di comando principale l'operatore deve poter essere in grado di assicurarsi dell'assenza di persone esposte nelle zone di rischio.

Se ciò fosse impossibile, il sistema di comando deve essere progettato e costruito in modo che ogni messa in marcia sia preceduta da un segnale di avvertimento sonoro e/o visivo. La persona esposta deve avere il tempo e i mezzi per impedire rapidamente l'avviamento della macchina.

Vedere la norma:
EN 60204-1 sicurezza del macchinario - equipaggiamento elettrico della macchina; parte 1: regole generali; punto 3.1 "attuatore"; punto '.10 "dispositivo di comando"; punto 3.11 "apparecchiatura di comando"; punto 5.3 "dispositivo di sezionamento dell'almimentazione"; punto 5.4 dispositivi di interruzione per la prevenzione di avviamenti imprevisti"; punto 9.2.5.6 "comandi che richiedono un'azione mantenuta"; punto 9.2.5.7 "comandi a due mani", punto 9.2.6 "comandi avviamento-arresto combinati"; punto 10 "interfaccia con l'operatore e dispositivi di comando montati sulla macchina".

1.2.3. Avviamento

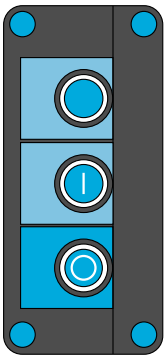
L'avviamento di una macchina deve essere possibile soltanto con una azione volontaria su un dispositivo di comando previsto a tal fine.

Lo stesso dicasi:

- per la rimessa in marcia dopo un arresto, indipendentemente dall'origine,
- per il comando di una modifica rilevante delle condizioni di funzionamento (ad esempio: velocità, pressione, ecc.),

salvo se questa rimessa in marcia e questa modifica delle condizioni di funzionamento non presenti alcun rischio per le persone esposte.
La rimessa in marcia o la modifica delle condizioni di funzionamento risultanti dalla normale sequenza di un ciclo automatico non riguarda questo requisito essenziale.

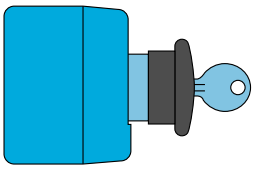
Allegato I
Requisiti essenziali di sicurezza e di salute relativi alla progettazione
e alla costruzione delle macchine e dei componenti di sicurezza



Se una macchina dispone di più dispositivi di comando dell'avviamento e se, di conseguenza, gli operatori possono mettersi reciprocamente in pericolo, devono essere previsti dispositivi complementari per escludere questo rischio (ad esempio dispositivi di convalida o selettori che consentono il funzionamento di un solo dispositivo di avviamento per volta).

La rimessa in funzionamento automatico di un impianto automatizzato dopo un arresto deve poter essere effettuata facilmente, dopo che sono soddisfatte le condizioni di sicurezza.

1.2.4 Dispositivo di arresto

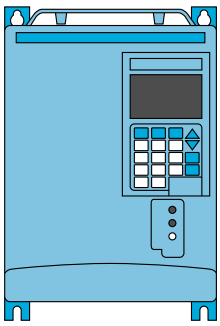


Arresto normale

Ogni macchina deve essere munita di un dispositivo di comando che consenta l'arresto generale in condizioni di sicurezza.

Ogni posto di lavoro deve essere munito di un dispositivo di comando che consenta di arrestare, in funzione dei rischi esistenti, tutti gli elementi mobili della macchina o unicamente parti di essi, in modo che la macchina sia in situazione di sicurezza. L'ordine di arresto della macchina deve essere prioritario rispetto agli ordini di avviamento.

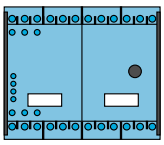
Ottenuto l'arresto della macchina o dei suoi elementi pericolosi, si deve interrompere l'alimentazione degli azionatori.
Vedere in particolare il punto 9.2.2 della EN 60204-1.



Arresto di emergenza

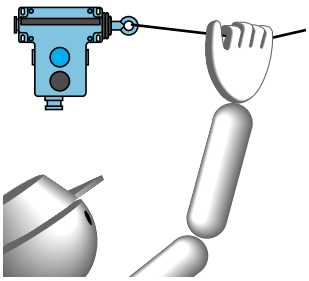
Ogni macchina deve essere munita di uno o più dispositivi di arresto di emergenza che consentano di evitare situazioni di pericolo che rischino di prodursi imminentemente o che si stiano prducendo.
Sono escluse da quest'obbligo:

- le macchine per le quali il dispositivo di arresto di emergenza non può ridurre il rischio perchè non riduce il tempo per ottenere l'arresto normale oppure perchè non permette le misure specifiche che il rischio richiede.
- le macchine portatili e quelle a guida manuale.



Detto dispositivo deve:

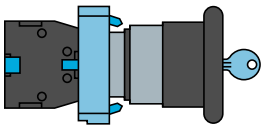
- comprendere dispositivi di comando chiaramente individuabili, ben, visibili e rapidamente accessibili.
- provocare l'arresto del processo pericoloso nel tempo più breve possibile, senza creare rischi supplementari,
- eventualmente avviare, o permettere di avviare, alcuni movimenti di salvaguardia.



Quando si smette di azionare il comando dell'arresto di emergenza dopo un ordine di arresto, detto ordine deve essere mantenuto da un blocco del dispositivo di arresto di emergenza, sino al suo sblocco; non deve essere possibile ottenere il blocco del dispositivo senza che quest'ultimo generi un ordine di arresto; lo sblocco del dispositivo deve essere possibile soltanto con una apposita manovra e non deve riavviare la macchina, ma soltanto autorizzarne la rimessa in funzione.

Vedere EN 418 e il punto 9.2.5.4 della EN 60204-1.

Allegato I
Requisiti essenziali di sicurezza e di salute relativi alla progettazione
e alla costruzione delle macchine e dei componenti di sicurezza

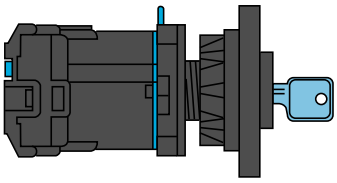


Impianti complessi

Nel caso di macchine o di elementi di macchine progettati per lavorare assemblati, il fabbricante deve progettare e controllare la macchina in modo tale che i dispositivi di arresto, compreso l'arresto di emergenza, possano bloccare non soltanto la macchina ma anche tutte le attrezzature a valle e/o a monte qualora il loro mantenimento in funzione costituisse un pericolo.

1.2.5. Selettore modale di funzionamento

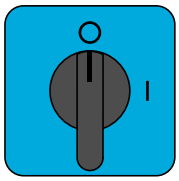
Il modo di comando selezionato deve avere la priorità su tutti gli altri sistemi di comando, salvo l'arresto di emergenza.
Se la macchina è stata progettata o costruita per consentire il funzionamento o il comando multimodale o presenta diversi livelli di sicurezza (ad esempio: per consentire la regolazione, la manutenzione, l'ispezione, ecc.), essa deve essere equipaggiata di un selettore modale che possa essere bloccato in ciascuna posizione di funzionamento. A ciascuna posizione del selettore corrisponderà un solo modo di comando o di funzionamento.



Il selettore può essere sostituito da altri mezzi di selezione che consentono di limitare l'utilizzazione di talune funzioni della macchina ad alcune categorie di operatori (ad esempio: codici di accesso a talune funzioni di comandi numerici, ecc.).

Se per alcune operazioni la macchina deve poter funzionare con i dispositivi di protezione neutralizzati, il selettore modale deve simultaneamente:

- escludere il comando automatico,
- autorizzare i movimenti soltanto mediante dispositivi di comando che necessitano un'azione continuata,
- autorizzare il funzionamento degli elementi mobili pericolosi soltanto in condizioni di sicurezza migliorate (ad esempio, velocità ridotta, sforzo ridotto, a intermittenza o altre disposizioni adeguate) evitando i rischi derivanti dalle sequenze collegate,
- vietare qualsiasi movimento che potrebbe presentare un pericolo, se volontariamente o involontariamente agisse sui sensori interni della macchina.



Inoltre dal posto di manovra, l'operatore deve avere la padronanza del funzionamento degli elementi sui quali agisce.

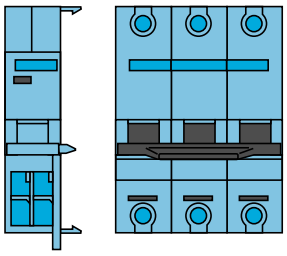
Vedere anche:

EN 60204-1 equipaggiamento elettrico delle macchine; parte 1: regole generali; punto 9.2.3 "modi di funzionamento"; punto 9.2.4 "sospensioni delle protezioni di sicurezza", punto 9.2.5.6 "comandi che richiedono un'azione mantenuta".

1.2.6. Avaria del circuito di alimentazione di energia

L'interruzione, il ripristino dopo un'interruzione o la variazione, indipendentemente dal senso, dell'alimentazione di energia della macchina non deve creare situazioni pericolose.
In particolare occorre evitare:

- l'avviamento intempestivo,
- l'impedimento dell'arresto della macchina se l'ordine è già stato dato,
- la caduta o l'espulsione di un elemento mobile della macchina o di un pezzo della macchina,
- l'impedimento dell'arresto automatico o manuale degli elementi mobili di qualsiasi tipo,
- l'inefficienza dei dispositivi di protezione.



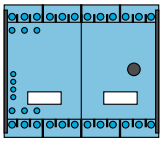
Vedere anche:

EN 60204-1 equipaggiamento elettrico - regole generali; punto 4 "prescrizioni generali"; punto 7 "protezione dell'equipaggiamento"; punto 8 "collegamenti equipotenziali"; punto 13 "apparecchiature di comando: ubicazione, montaggio e involucri".

1.2.7. Avaria del circuito di comando

Un'anomalia della logica del circuito di comando, un'avaria o un deterioramento del circuito di comando non devono creare situazioni pericolose.

Allegato I
Requisiti essenziali di sicurezza e di salute relativi alla progettazione e alla costruzione delle macchine e dei componenti di sicurezza



In particolare occorre evitare:
- l'avviamento intempestivo,
- l'impedimento dell'arresto della macchina se l'ordine è già stato dato,
- la caduta o l'espulsione di un elemento mobile della macchina o di un pezzo della macchina,
- l'impedimento dell'arresto automatico o manuale degli elementi mobili di qualsiasi tipo,
- l'inefficienza dei dispositivi di protezione.

Vedere anche:

EN 60204-1 equipaggiamento elettrico delle macchine; Parte 1: regole generali; punto 4 "prescrizioni generali"; punto 7 "protezione dell'equipaggiamento"; punto 8 "collegamenti equipotenziali"; punto 9 "circuiti e funzioni di comando"; punto 11 "interfacce di comando e di controllo"; punto 12.3 "equipaggiamenti programmabili"; punto 13 "apparecchiature di comando: ubicazione, montaggio e involucri".

1.2.8. Software

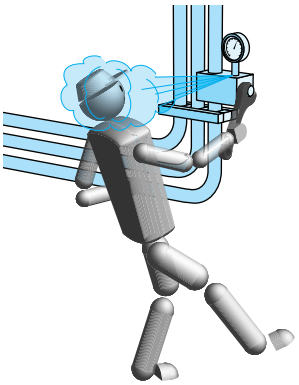
Il software di dialogo tra un operatore e sistema di comando o di controllo di una macchina deve essere progettato in modo che sia di facile impiego

1.3. Misure di protezione contro i rischi meccanici

1.3.1. Stabilità

La macchina, elementi ed attrezzature compresi, deve essere progettata e costruita in modo che, nelle condizioni di funzionamento previste (eventualmente tenendo conto delle condizioni climatiche), la sua stabilità sia tale da consentire l'utilizzazione senza rischio di rovesciamento, di caduta o di spostamento intempestivo.

Se la forma stessa della macchina o la sua installazione non garantiscono sufficiente stabilità, devono essere previsti ed indicati nelle istruzioni per l'uso appositi mezzi di fissaggio.



1.3.2. Rischio di rottura durante il funzionamento

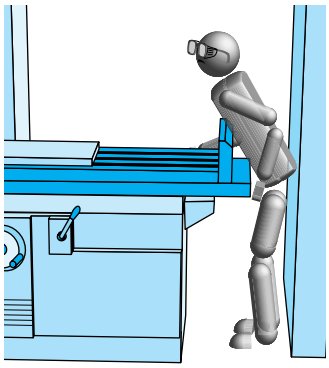
Gli elementi della macchina, nonchè i loro organi di collegamento devono resistere agli sforzi cui devono essere sottoposti durante l'utilizzazione prevista dal fabbricante.

I materiali utilizzati devono presentare caratteristiche di resistenza sufficienti ed adeguate all'ambiente di utilizzazione previsto dal fabbricante, in particolare per quanto concerne i fenomeni di fatica, di invecchiamento, di corrosione e di abrasione.

Il fabbricante indicherà nelle istruzioni per l'uso i tipi e le frequenze delle ispezioni e manutenzioni necessarie per motivi di sicurezza. Egli indicherà eventualmente i pezzi soggetti ad usura, nonchè i criteri di sostituzione.

Se, nonostante le precauzioni prese (ad esempio nel caso delle mole), sussistono rischi di esplosione o di rottura, gli elementi mobili in questione devono essere montati e protetti in modo che i loro eventuali frammenti vengano trattenuti.

Le tubazioni rigide o elastiche contenenti fluidi, in particolare ad alta pressione, dovranno poter sopportare le sollecitazioni interne ed esterne previste e saranno solidamente fissate e/o protette da qualsiasi tipo di danneggiamento esterno; opportune precauzioni saranno prese affinchè, in caso di rottura, esse non presentino rischi (movimenti bruschi, getti ad alta pressione, ecc.).

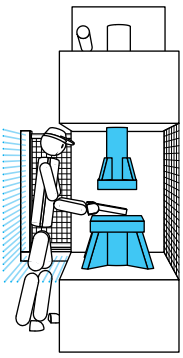


In caso di alimentazione automatica del materiale da lavorare verso l'utensile, devono essere soddisfatte le seguenti condizioni per evitare rischi per le persone esposte (ad esempio: rottura dell'utensile):

- al momento del contatto utensile/pezzo, l'utensile deve aver raggiunto le sue normali condizioni di lavoro,

- al momento dell'avviamento e/o dell'arresto dell'utensile (volontario o accidentale),il movimento di alimentazione e il movimento dell'utensile debbono essere coordinati.

Allegato I
Requisiti essenziali di sicurezza e di salute relativi alla progettazione e alla costruzione delle macchine e dei componenti di sicurezza



1.3.3. Richi dovuti alla caduta e alla proiezione di oggetti

Devono essere prese precauzioni per evitare la caduta o la proiezione di oggetti (pezzi lavorati utensili, trucioli, frammenti, residui ecc.) che possono presentare un rischio.

1.3.4. Rischi dovuti a superifici, spigoli ed angoli

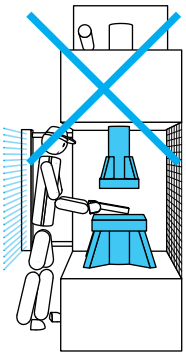
Gli elementi accessibili della macchina devono essere privi, entro i limiti consentiti dalle loro funzioni, di angoli acuti e di spigoli vivi, nonchè di superfici rugose che possono causare lesioni.

1.3.5. Rischi dovuti alle macchine combinate

Quando la macchina è prevista per poter eseguire diversi tipi di operazioni con ripresa manuale del pezzo fra ogni operazione (macchina combinata), essa deve essere progettata e costruita in modo che ciascun elemento possa essere utilizzato separatamente senza che gli altri elementi costituiscano un pericolo o un impedimento per la persona esposta.
A tal fine gli elementi che non siano protetti devono poter essere messi in moto o arrestati individualmente.

In tali casi ogni elemento deve essere dotato di dispositivi marcia e arresto. Vedere anche:

EN 60204-1 equipaggiamento elettrico delle macchine; parte 1: regole generali; punto 9.2.1 "funzioni di avvio"; punto 9.2.2 "funzioni di arresto", punto 9.2.5.1 sugli interblocchi; punto 9.2.5.2 "avvio"; punto 9.2.5.3 "arresto"; punto 9.2.6 "funzioni combinate di avvio e arresto"; punto 9.3 "interblocchi di protezione".



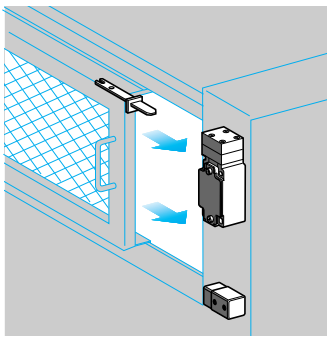
1.3.6. Rischi dovuti alle variazioni di velocità di rotazione degli utensili

Quando la macchina è progettata per effettuare operazioni in condizioni di impiego diverse (ad esempio: in materia di velocità e di alimentazione), deve essere progettata e costruita in modo che la scelta e la regolazione di tali condizioni possano essere effettuate in modo sicuro e affidabile.

1.3.7. Prevenzione dei rischi dovuti agli elementi mobili

Gli elementi mobili della macchina devono essere progettati, costruiti e disposti per evitare i rischi oppure, se sussistono rischi, essere muniti di protezioni o dispositivi di protezione in modo tale da prevenire qualsiasi rischio di contatto che possa provocare infortuni.

Devono essere prese tutte le disposizioni necessarie per impedire un bloccaggio improvviso degli elementi mobili di lavoro. Nei casi in cui, malgrado le precauzioni prese, può verificarsi un bloccaggio, mezzi di protezione specifici, utensili specifici, le istruzioni per l'uso ed, eventualmente, un'indicazione sulla macchina stessa dovranno essere forniti dal fabbricante per permettere di sbloccare la macchina senza rischi.



1.3.8. Scelta di una protezione contro i rischi dovuti agli elementi mobili

Le protezioni o dispositivi di protezione usati contro i rischi dovuti agli elementi mobili devono essere scelti in funzione del rischio effettivo. Per la scelta si deve ricorrere alle seguenti indicazioni:

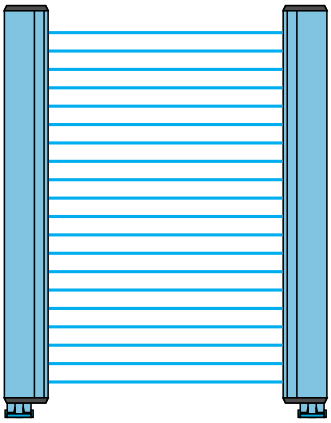
A - Elementi mobili di trasmissione
Le protezioni progettate per proteggere le persone esposte ai rischi dovuti agli elementi mobili di trasmissione (ad esempio: pulegge, cinghie, ingranaggi, cremagliere, alberi di trasmissione, ecc.) devono essere:

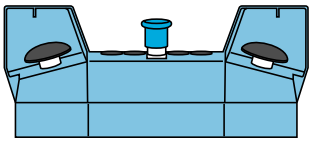
- sia delle protezioni fisse, conformi ai requisiti 1.4.1 e 1.4.2.1;
- sia delle protezioni mobili, conformi ai requisiti 1.4.1 e 1.4.2.2.A.

Se si prevedono frequenti interventi deve essere scelta quest'ultima soluzione.

Nel prEN 953 viene considerato frequente un numero di interventi superiore ad uno per ogni turno di lavoro.

Allegato I
Requisiti essenziali di sicurezza e di salute relativi alla progettazione e alla costruzione delle macchine e dei componenti di sicurezza





B - Elementi mobili che partecipano alla lavorazione

Le protezioni o dispositivi di protezione progettati per proteggere le persone esposte ai rischi provocati dagli elementi mobili che concorrono al lavoro (quali, ad esempio, utensili di taglio, elementi mobili delle presse, cilindri, pezzi in corso di lavorazione, ecc.) devono essere:

- possibilmente delle protezioni fisse, conformi ai requisiti 1.4.1 e 1.4.2.1;
- oppure protezioni mobili conformi ai requisiti 1.4.1 e 1.4.2.2.B. o dispositivi di protezione quali i dispositivi sensibili (ad esempio: relè immateriali, commutatori a tappeto, i dispositivi di protezione che mantengono l'operatore a distanza (ad esempio: comandi a due mani), i dispositivi di protezione destinati ad impedire automaticamente l'accesso di tutto o parte del corpo dell'operatore alla zona pericolosa, conformemente ai requisiti 1.4.1 e 1.4.3.

Tuttavia, se taluni elementi mobili che partecipano alla lavorazione non possono essere resi inaccessibili, interamente o in parte, durante il loro funzionamento a causa delle operazioni che richiedono l'intervento dell'operatore in loro prossimità, detti elementi, per quanto tecnicamente possibile, devono essere muniti:

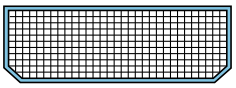
- protezioni fisse, conformi ai requisiti 1.4.1 e 1.4.2.1 che impediscano l'accesso alle parti degli elementi non utilizzate per la lavorazione,
- e di protezioni regolabili, conformi ai requisiti 1.4.1 e 1.4.2.3 che limitino l'accesso alle parti degli elementi mobili indispensabili alla lavorazione.

(Le distanze di sicurezza sono stabilite nelle: EN 294, EN 349, prEN 811; le regole per le protezioni in genere sono nel EN 292-2 punto 4)

1.4. Caratteristiche richieste per le protezioni ed i dispositivi di protezione

1.4.1. Requisiti generali

Le protezioni o dispositivi di protezione:



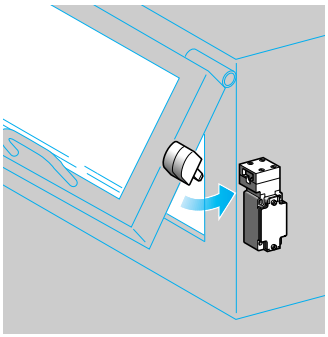
- devono essere di costruzione robusta,
- non devono provocare rischi supplementari,
- non devono essere facilmente elusi o resi inefficaci,
- devono essere situati ad una distanza sufficiente dalla zona pericolosa,
- non devono limitare più del necessario l'osservazione del ciclo del lavoro,
- devono permettere gli interventi indispensabili per l'installazione e/o la sostituzione degli attrezzi nonchè per i lavori di manutenzione, limitando però l'accesso soltanto al settore in cui deve essere effettuato il lavoro e se possibile, senza smontare la protezione o il dispositivo di protezione.

1.4.2. Requisiti particolari per le protezioni

1.4.2.1. Protezioni fisse

Le protezioni fisse devono essere fissate solidamente. Il loro fissaggio deve essere ottenuto con sistemi che richiedono l'uso di utensili per la loro apertura.
Per quanto possibile, esse non devono poter rimanere al lor posto in mancanza dei loro mezzi di fissaggio.

Allegato I
Requisiti essenziali di sicurezza e di salute relativi alla progettazione e alla costruzione delle macchine e dei componenti di sicurezza



1.4.2.2. Protezioni mobili

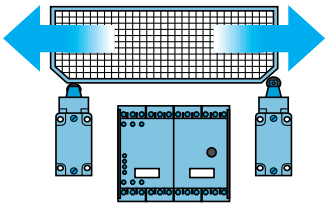
A - Le protezioni mobili del tipo A devono:

- per quanto possibile, restare unite alla macchina quando siano aperte;
- essere munite di un dispositivo di bloccaggio che impedisca l'avviamento degli elementi mobili sino a quando esse consentono l'accesso a detti elementi e inserisca l'arresto non appena esse non sono più in posizione di chiusura.

B - Le protezioni mobili del tipo B devono essere progettate ed inserite nel sistema di comando in modo che:

- la messa in moto degli elementi mobili non sia possibile fin tanto che l'operatore può raggiungerli,
- la persona esposta non possa accedere agli elementi mobili in movimento,
- la loro regolazione richieda un intervento volontario, ad esempio, l'uso di un attrezzo, di una chiave, ecc.,
- la mancanza o il mancato funzionamento di uno dei loro elementi impedisca l'avviamento o provochi l'arresto degli elementi mobili,
- un ostacolo di natura adeguata garantisca una protezione in caso di rischio di proiezione.

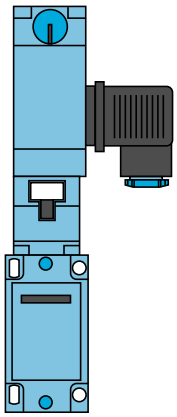
Per le protezioni tipo B bisogna in particolare garantire che un malfunzionamento non pregiudichi la sicurezza del sistema (vedere 1.4.3).



1.4.2.3. Protezioni regolabili che limitano l'accesso

Le protezioni regolabili che limitano l'accesso alle parti degli elementi mobili indispensabili alla lavorazione devono:

- potersi regolare manualmente o automaticamente a seconda del tipo di lavorazione da eseguire,
- potersi regolare facilmente senza l'uso di un attrezzo,
- ridurre per quanto possibile il rischio di proiezione.



1.4.3. Requisiti particolari per i dispositivi di protezione

I dispositivi di protezione devono essere concepiti ed inseriti nel sistema di comando in modo che:

- la messa in moto degli elementi mobili non sia possibile fintantochè l'operatore può raggiungerli,
- la persona esposta non possa accedere agli elementi mobili in movimento,
- la loro regolazione richieda un intervento volontario, ad esempio l'uso di un attrezzo, di una chiave, ecc.,
- la mancanza o il mancato funzionamento di uno dei loro elementi impedisca l'avviamento o provochi l'arresto degli elementi mobili.

1.5. Misure di protezione contro altri rischi

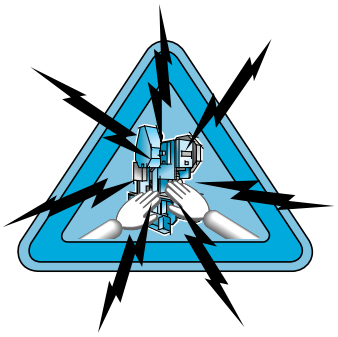
1.5.1. Rischi dovuti a energie diverse dall'energia elettrica

Se la macchina è alimentata con energia elettrica, essa deve essere progettata, costruita ed equipaggiata in modo da prevenire o da consentire di prevenire tutti i rischi dovuti all'energia elettrica.

La specifica normativa vigente relativa al materiale elettrico destinato all'impiego entro determinati limiti di tensione deve essere applicata alle macchine che vi sono soggette.

Vedere anche:

EN 60204-1 equipaggiamento elettrico delle macchine; parte 1: regole generali: punto 6 "protezione contro la scossa elettrica"; punto 7 "protezione dell'equipaggiamento"; punto 8 "collegamenti equipotenziali"



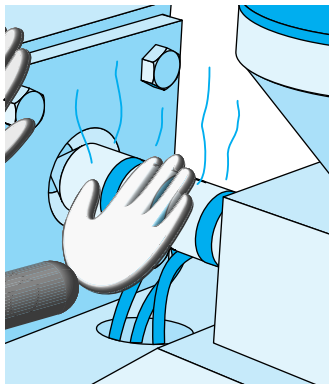
1.5.2. Rischi dovuti all'elettricità statica

La macchina deve essere progettata e costruita in modo da evitare o da ridurre la formazione di cariche elettrostatiche pericolose e/o deve essere munita di mezzi che consentano di scaricarle.

Vedere anche:

EN 60204-1 equipaggiamento elettrico delle macchine; punto 6.2.3 "protezione contro le tensioni residue"; punto 8 "collegamenti equipotenziali".

Allegato I
Requisiti essenziali di sicurezza e di salute relativi alla progettazione e alla costruzione delle macchine e dei componenti di sicurezza



1.5.3. Rischi dovuti a energie diverse dall'energia elettrica

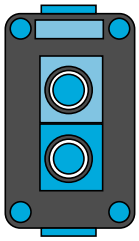
Se la macchina è alimentata con energia da quella elettrica (ad esempio idraulica, pneumatica o termica, ecc.), essa deve essere progettata, costruita ed equipaggiata in modo da prevenire tutti i rischi che possono derivare da questi tipi di energia.

1.5.4. Rischi dovuti a errori di montaggio

Gli errori commessi al montaggio o al rimontaggio di taluni pezzi, che potrebbero essere all'origine di rischi, devono essere resi impossibili dalla progettazione degli stessi oppure mediante indicazioni figuranti sui pezzi e/o sui carter. Le stesse indicazioni devono figurare sui pezzi mobili e/o sul loro carter qualora occorra conoscere il senso del moto per evitare rischi. Raccomandazioni supplementari devono eventualmente figurare nelle istruzioni per l'uso.
Se l'origine dei rischi può essere dovuta ad un collegamento difettoso, la progettazione o le indicazioni figuranti sulle tabulazioni e/o sulle morsetterie devono rendere impossibili i raccordi errati di fluidi, compresi quelli dei conduttori elettrici.

Vedere anche:

EN 60204-1 equipaggiamento elettrico delle macchine; parte 1: regole generali: punto 5.1 "morsetti dei conduttori di alimentazione"; punto 5.2 "morsetto del conduttore di protezione esterno"; punto 8.2.7 "punti di connessione del conduttore di protezione"; punto 8.5 "connessione a un potenziale di riferimento comune"; punto 8.6 "connessione per evitare l'interferenza elettrica"; punto 9.1.4 "connessione dei dispositivi di comando e controllo".



1.5.5. Rischi dovuti a temperature estreme

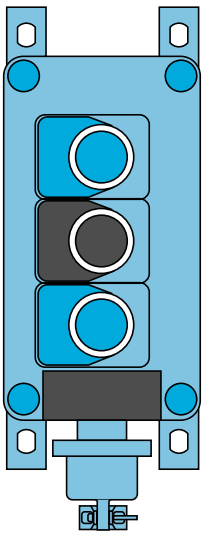
Devono essere prese opportune disposizioni per evitare qualsiasi pericolo di lesioni, per contatto o a distanza, dovute a pezzi o materiali a temperatura elevata o molto bassa.
Devono essere studiati i rischi di proiezione di materiali caldi o molto freddi.
Qualora sussista tale possibilità si devono prendere le misure necessarie per impedirli e, se tecnicamente non fattibile, per renderli meno pericolosi.

1.5.6. Rischi d'incendio

La macchina deve essere progettata e costruita in modo da evitare qualsiasi rischio d'incendio o di surriscaldamento provocato dalla macchina stessa o da gas, liquidi, polveri, vapori ed altre sostanze, prodotti o utilizzati dalla macchina.

Vedere anche:

EN 60204-1 equipaggiamento elettrico delle macchine; parte 1: regole generali: punto 7.2 "protezione dalla sovracorrente"; punto 7.4 "protezione contro le temperature anormali".



1.5.7. Rischi di esplosione

La macchina deve essere progettata e costruita in modo da evitare qualsiasi rischio di esplosione provocato dalla macchina stessa o da gas, liquidi, polveri, vapori ed altre sostanze, prodotti o utilizzati dalla macchina.

A tal fine il fabbricante prenderà le misure necessarie per:
- evitare una concentrazione pericolosa dei prodotti,
- impedire l'infiammazione dell'atmosfera esplosiva,
- ridurre le conseguenze di un'eventuale esplosione in modo che non abbia effetti pericolosi sull'ambiente circostante.

Se il fabbricante prevede l'utilizzazione della macchina in un'atmosfera esplosiva, saranno prese le stesse precauzioni.

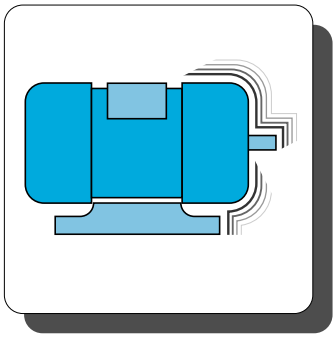
Il materiale elettrico di queste macchine deve essere conforme, per i rischi di esplosione, alle vigenti direttive specifiche.

Se tutto ciò non è previsto è opportuno venga esplicitamente escluso nelle istruzioni per l'uso.

1.5.8. Rischi dovuti al rumore

La macchina deve essere progettata e costruita in modo tale che i rischi dovuti all'emissione di rumore aereo siano ridotti al livello minimo, tenuto conto del progresso tecnico e della possibilità di disporre di mezzi atti a ridurre il rumore, in particolare alla fonte.

Allegato I
Requisiti essenziali di sicurezza e di salute relativi alla progettazione
e alla costruzione delle macchine e dei componenti di sicurezza



1.5.9. Rischi dovuti alle vibrazioni

La macchina deve essere progettata e costruita in modo tale che i rischi dovuti alle vibrazioni trasmesse dalla macchina siano ridotti al livello minimo, tenuto conto del progresso tecnico e della possibilità di disporre di mezzi atti a ridurre le vibrazioni, in particolare alla fonte.

1.5.10. Rischi dovuti alle radiazioni

La macchina deve essere progettata e costruita in modo tale che qualsiasi emissione di radiazioni da parte della macchina sia limitata a quanto necessario al suo funzionamento e i suoi effetti sulle persone esposte siano nulli o ridotti a proporzioni non pericolose.

Vedere anche:

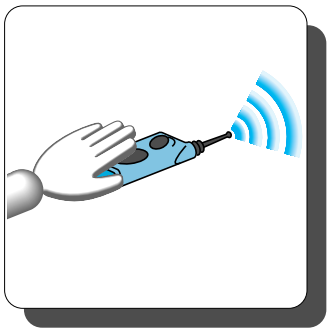
EN 60204-1 equipaggiamento elettrico delle macchine; parte 1: regole generali: punto 4.4 "ambiente circostante e condizioni di funzionamento"; punto 4.4.1 "compatibilità elettromagnetica"; punto 20.6 "prove di compatibilità elettromagnetica".

1.5.11. Rischi dovuti alle radiazioni esterne

La macchina deve essere progettata e costruita in modo tale che il suo funzionamento non sia perturbato dalle radiazioni esterne.

Vedere anche:

EN 60204-1 equipaggiamento elettrico delle macchine; parte 1: regole generali: punto 4.4 "ambiente circostante e condizioni di funzionamento"; punto 4.4.1 "compatibilità elettromagnetica"; punto 8.5 "connessione a un potenziale di riferimento comune"; punto 8.6 "interferenza elettrica"; punto 11 "interfacce di comando e controllo"; punto 12 " equipaggiamento elettronico"; punto 20.6 "prove di compatibilità elettromagnetica"; punto 20.8 "ripetizione delle prove".



E.M.C.

1.5.12. Rischi dovuti a dispositivi laser

In caso di impiego di dispositivi laser va tenuto conto delle seguenti disposizioni:

- i dispositivi laser montati su macchine devono essere progettati e costruiti in modo da evitare qualsiasi radiazione involontaria;
- i dispositivi laser montati su macchine debbono essere protetti in modo tale che né le radiazioni utili, né la radiazione prodotta a riflessione o diffusione e la radiazione secondaria possano nuocere alla salute,
- i dispositivi ottici per l'osservazione o la regolazione di dispositivi laser montati su macchine devono essere tali che i raggi laser non creino alcun rischio per la salute.

1.5.13. Rischi dovuti alle emissioni di polvere, gas, ecc.

La macchina deve essere progettata, costruita e/o equipaggiata in modo tale da evitare i rischi dovuti a gas, liquidi, polveri, vapori ed altri residui prodotti.

Se il rischio esiste, la macchina deve essere equipaggiata in modo tale da poter captare e/o aspirare i suddetti prodotti.

Se la macchina non è chiusa durante il normale funzionamento, i dispositivi di captazione e/o aspirazione di cui al comma precedente devono essere situati il più vicino possibile al luogo di emissione.

Vedere anche:

prEN 60204-1 equipaggiamento elettrico delle macchine: punto 13.3 "gradi di protezione".

1.5.14. Rischio di restare imprigionati in una macchina

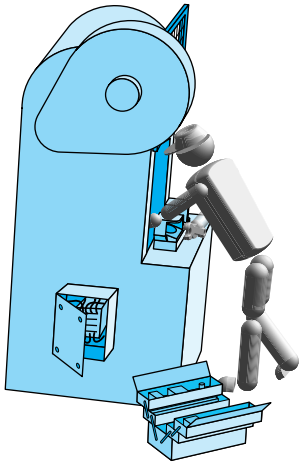
Le macchine devono essere progettate, costruite o dotate di mezzi che consentano di evitare ad una persona esposta di restarvi chiusa dentro o, in caso di impossibilità, di chiedere aiuto.

1.5.15. Rischio di caduta

Le parti della macchina sulle quali è previsto lo spostamento o lo stazionamento delle persone devono essere progettate e costruite in modo da evitare che esse scivolino, inciampino o cadano su tali parti o fuori di esse.

Allegato I
Requisiti essenziali di sicurezza e di salute relativi alla progettazione
e alla costruzione delle macchine e dei componenti di sicurezza

1.6. Manutenzione



1.6.1. Manutenzione della macchina

I punti di regolazione, di lubrificazione e di manutenzione devono essere situati fuori dalle zone pericolose. Gli interventi di regolazione, di manutenzione, di riparazione e di pulitura della macchina devono poter essere eseguiti sulla macchina ferma.
Se per motivi tecnici n possibile soddisfare una delle precedenti condizioni, dette operazioni devono poter essere eseguite senza rischi (vedi in particolare il punto 1.2.5).

Per le macchine automatizzate e se del caso, per altre macchine, il fabbricante prevederà eventualmente un dispositivo di connessione che consenta di montare un dispositivo di diagnosi di ricerca delle avarie.

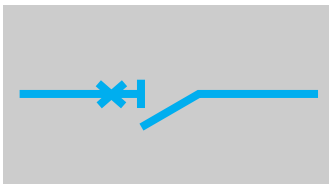
Gli elementi delle macchine automatizzate che devono essere sostituiti frequentemente, soprattutto in seguito ad un cambiamento della fabbricazione o quando sono sensibili agli effetti dell'usura o soggetti a deterioramento in seguito ad un incidente, devono essere facilmente smontabili e rimontabili in condizioni di sicurezza. L'accesso a questi elementi deve consentire di svolgere questi compiti con i mezzi tecnici necessari (attrezzi, strumenti di misura, ecc.) secondo il metodo operativo definito dal costruttore.

Prendere precauzioni in caso di interventi di manutenzione sotto tensione. Vedere anche:

EN 60204-1 equipaggiamento elettrico delle macchine; parte 1: regole generali: punto 6 "protezione contro la scossa elettrica"; punto 13 "apparecchiature di comando: ubicazione, montaggio e involucri"; punto 13.2.1 "accessibilità e manutenzione"; punto 13.4 "involucri, porte e d aperture".

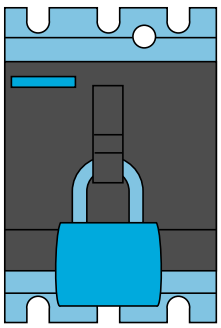
1.6.2. Mezzi di accesso al posto di lavoro o ai punti d'intervento

Il fabbricante deve prevedere mezzi di accesso (scale, passerelle, ecc.) che consentano di raggiungere in completa sicurezza tutti i punti in cui devono avvenire le operazioni di produzione, di regolazione e di manutenzione.



Le parti della macchina sulle quali è previsto lo spostamento o lo stazionamento delle persone devono essere progettate e costruite in modo da evitare cadute.

1.6.3. Isolamento delle fonti di alimentazione di energia



Ogni macchina deve essere munita di dispositivi che consentono di isolarla da ciascuna delle sue fonti di alimentazione di energia. Questi dispositivi debbono essere chiaramente individuati e potersi bloccare qualora il collegamento rischi di presentare un pericolo per le persone esposte.
Nel caso di macchine alimentate ad energia elettrica mediante una spina ad innesto, è sufficiente la separazione della spina.

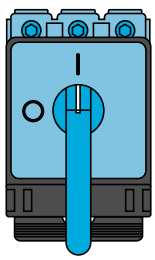
Il dispositivo deve essere parimenti bloccato nel caso in cui l'operatore non possa verificare l'effettivo costante isolamento da tutte le posizioni che deve occupare.

L'eventuale energia residua o immagazzinata dopo l'isolamento della macchina deve poter essere dissipata senza pericolo per le persone esposte.

In deroga al requisito precedente, taluni circuiti possono non essere separati dalla loro fonte di energia onde consentire, ad esempio, il supporto di pezzi, la tutela di informazioni, l'illuminazione delle parti interne, ecc. In questo caso devono essere prese disposizioni particolari per garantire la sicurezza degli operatori.

Vedere anche:

prEN 60204-1 equipaggiamento elettrico delle macchine: parte 1: regole generali: punto 5.3 "dispositivo di sezionamento dell'alimentazione"; punto 5.4 "dispositivi di interruzione per la prevenzione di avviamenti imprevisti".



1.6.4. Intervento dell'operatore

Le macchine devono essere progettate, costruite ed equipaggiate in modo tale da limitare le cause d'intervento degli operatori.

L'intervento di un operatore, ogniqualvolta non potrà essere evitato, dovrà poter essere effettuato facilmente, in condizioni di sicurezza.

Vedere anche:

prEN 60204-1 equipaggiamento elettrico delle macchine: parte 1: regole generali: punto 13 "apparecchiature di comando: ubicazione, montaggio e involucri"; punto 13.2.1 "accessibilità e manutenzione"; punto 13 "involucri, porte e aperture".

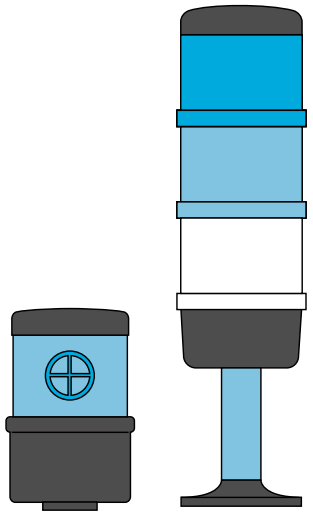
Allegato I
Requisiti essenziali di sicurezza e di salute relativi alla progettazione
e alla costruzione delle macchine e dei componenti di sicurezza

1.6.5. Pulitura delle parti interne

La macchina deve essere progettata e costruita in modo che la pulitura delle parti interne della macchina che ha contenuto sostanze o preparazioni pericolose sia possibile senza penetrare in tali parti interne; lo stesso dicasi per l'eventuale svuotamento completo che deve poter essere fatto dall'esterno.

Se è assolutamente impossibile evitare di penetrarvi, il fabbricante deve prendere all'atto della costruzione misure atte a consentire di effettuare la pulitura con il minimo rischio possibile.

1.7. Segnalazioni



1.7.0. Dispositivi di informazione

Le informazioni necessarie alla guida di una macchina devono essere chiare e facilmente comprensibili. Non devono essere in quantità tale da accavallarsi nella mente dell'operatore.

Quando la sicurezza e la salute delle persone esposte possono essere messe in periclo da un funzionamento difettoso di una macchina che funziona senza sorveglianza, la macchina deve essere attrezzata in modo da emettere un segnale sonoro o luminoso adeguato.

Vedere anche:

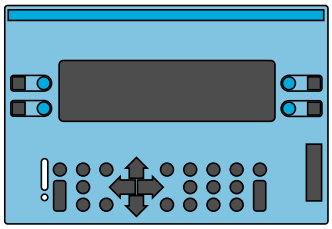
prEN 60204-1 equipaggiamento elettrico delle macchine: parte 1: regole generali: punto 10 "interfaccia con l'operatore e dispositivi di comando montati sulla macchina"; punto 10.3 "indicatori luminosi e visualizzatori".

1.7.1. Dispositivi di allarme

Se la macchina è munita di dispositivi di allarme (ad esempio mezzi di segnalazione,ecc.), essi devono poter essere compresi senza ambiguità e facilmente percepiti.

Devono essere prese misure opportune per consentire all'operatore di verificare la costante efficienza di questi dispositivi di allarme.

Devono essere applicate le disposizioni delle direttive specifiche concernenti i colori ed i segnali di sicurezza.

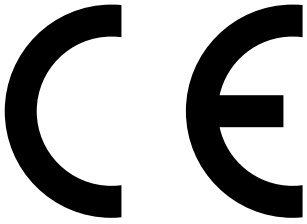


1.7.2. Avvertenze in merito ai rischi residui

Nel caso in cui permangano dei rischi malgrado tutte le disposizioni adottate oppure quando si tratta di rischi potenziali non evidenti (ad esempio: armadio elettrico, sorgenti radioattive, spurgo di circuito idraulico, rischio in una parte non visibile, ecc.), il fabbricante deve prevedere delle avvertenze.
Dette avvertenze devono utilizzare preferibilmente dei simboli comprensibili a tutti e/o essere redatte in una delle lingue del paese di utilizzazione corredata, su richiesta, dalle lingue conosciute dagli operatori.

Vedere anche:

prEN 60204-1 equipaggiamento elettrico delle macchine: parte 1: regole generali: punto 5.3.5 "circuiti esclusi"; punto 6.2.3 "protezione contro le tensioni residue"; punto 9.2.5.5 "segnalazione delle operazioni di comando".



1.7.3. Marcatura

Ogni macchina deve recare, in modo leggibile e indelebile, almeno le seguenti indicazioni:

- nome del fabbricante e suo indirizzo;
- la marcatura CE (cfr. allegato III);
- designazione della serie o del tipo;
- eventualmente, numero di serie;
- l'anno di costruzione.

Se il fabbricante costruisce una macchina destinata all'utilizzazione in atmosfera esplosiva, essa deve recare anche l'apposita indicazione.

In funzione della sua caratteristica, la macchina deve recare anche tutte le indicazioni indispensabili alla sicurezza d'esercizio (ad esempio: frequenza massima di rotazione di taluni organi, diametro massimo degli utensili che possono essere montati, massa, ecc.).

Allegato I
Requisiti essenziali di sicurezza e di salute relativi alla progettazione e alla costruzione delle macchine e dei componenti di sicurezza

Se un elemento della macchina deve essere movimentato durante l'utilizzazione con mezzi di sollevamento, la sua massa deve essere indicata in modo leggibile, indelebile e non ambiguo.

Le attrezzature intercambiabili di cui all'articolo I, paragrafo 2, terzo comma devono recare le stesse indicazioni.

1.7.5. Istruzioni per l'uso

a) Ogni macchina deve essere accompagnata da un'istruzione per l'uso che fornisca almeno le seguenti informazioni:

- riepilogo delle indicazioni previste per la marcatura, escluso il numero di serie (vedi punto 1.7.3), eventualmente completate dalle indicazioni atte a facilitare la manutenzione (ad esempio: indirizzo dell'importatore, dei ripartitori, ecc.);
- le condizioni di utilizzazione previste, ai sensi del punto 1.1.2 c);
- il o i posti di lavoro che possono essere occupati dagli operatori;
- le istruzioni per eseguire senza alcun rischio:
  - la messa in funzione;
  - 'utilizzazione;
  - il trasporto, indicando la massa della macchina e dei suoi vari elementi allorchè devono essere regolarmente trasportati separatamente;
  - l'installazione;
  - il montaggio e lo smontaggio;
  - la regolazione;
  - la manutenzione e la riparazione;
- se necessario, istruzioni per l'addestramento;
- se necessario, le caratteristiche essenziali degli utensili che possono essere montati sulla macchina.

Qualora necessario, in tale istruzione per l'uso deve essere richiamata l'attenzione sulle controindicazioni di utilizzazione.

b) Le istruzioni per l'uso sono redatte in una delle lingue comunitarie dal fabbricante o dal suo mandatario stabilito nella Comunità. All'atto della messa in servizio, ogni macchina deve essere accompagnata da una traduzione delle istruzioni nella o nelle lingue del paese di utilizzazione e delle istruzioni originali.
La traduzione è fatta dal fabbricante o dal suo mandatario stabilito nella Comunità, oppure da chi introduce la macchina nella zona linguistica in questione.
In deroga a quanto sopra, le istruzioni per la manutenzione destinate ad essere applicate da un personale specializzato che dipende dal fabbricante o dal suo mandatario stabilito nella Comunità, possono essere redatte n una sola lingua comunitaria compresa da detto personale.

c) Alle istruzioni per l'uso saranno allegati gli schemi della macchina necessari per la messa in funzione, la manutenzione, l'ispezione, il controllo del buon funzionamento e, all'occorrenza, la riparazione della macchina ed ogni altra avvertenza utile soprattutto in materia di sicurezza.

d) Qualsiasi documentazione che presenta la macchina non deve contenere elementi in contrasto con quanto specificato nelle istruzioni per l'uso per quanto concerne gli aspetti della sicurezza.
La documentazione tecnica che descrive la macchina deve fornire le informazioni concernenti l'emissione di rumore aereo di cui alla lettera f) e, per le macchine portatili e/o a conduzione manuale, le informazioni concernenti le vibrazioni di cui al punto 2.2.

Allegato I
Requisiti essenziali di sicurezza e di salute relativi alla progettazione e alla costruzione delle macchine e dei componenti di sicurezza

Istruzioni d'uso

e) Se necessario, nelle istruzioni per l'uso devono essere indicate le prescrizioni di montaggio volte a ridurre il rumore e le vibrazioni prodotti (ad esempio, impiego di ammortizzatori, natura e massa del basamento, ecc.).

f) Le istruzioni per l'uso devono fornire le indicazioni seguenti sul rumore aereo prodotto dalla macchina, valore reale o valore stabilito in base alla misurazione eseguita su una macchina identica:

- il livello di pressione acustica continuo equivalente ponderato A nei posti di lavoro se supera 70 dB (A); se tale livello è inferiore o pari a 70 dB (A), deve essere indicato;
- il valore massimo della pressione acustica istantanea ponderata C nei posti di lavoro se supera 63 Pa (130 rispetto a 20 microPa);
- il livello di potenza acustica emesso dalla macchina se il livello di pressione acustica continuo nei posti di lavoro supera 85 dB (A).

Quando si tratta di una macchina di grandissime dimensioni l'indicazione del livello di potenza acustica è sostituito dall'indicazione dei livelli di pressione acustica continui equivalenti in appositi punti intorno alla macchina.

Allorchè non sono applicate le norme armonizzate, i dati acustici devonbo essere misuratio utilizzando il codice di misurazione più appropriato adeguato alla macchina.

Il fabbricante deve indicare le condizioni di funzionamento della macchina durante la misurazione e i metodi di misurazione seguiti.

Se il posto o i posti di lavoro non sono o non possono essere definiti, la misurazione del livello di pressione acustica deve essere eseguita a 1 m dalla superifice della macchina e a 1,60 m di altezza dal suolo o dalla piattafforma di accesso. Devono essere indicati la posizione e il valore della pressione acustica massima.

g) Se il fabbricante prevede l'utilizzazione della macchina in atmosfera esplosiva, le istruzioni per l'uiso devono fornire tutte le indicazioni necessarie.

h) In caso di macchine che possono anche essere destinate all'utilizzazione da parte di utilizzatori non professionali, la redazione e la presentazione delle istruzioni per l'uso, nel rispetto delle altre esigenze essenziali di cui sopra, devono tener conto del livello di formazione generale e della perspicacia che ci si può ragionevolmente aspettare da questi utilizzatori.

Sicurezza macchine:
direttiva macchine e norme armonizzate

Allegato II
Contenuto delle dichiarazioni

A - Contenuto della dichiarazione «CE» di conformità per le macchine

La dichiarazione CE di conformità deve contenere i seguenti elementi:

- nome e indirizzo del fabbricante o del suo mandatario stabilito nella Comunità,
- descrizione della macchina,
- tutte le disposizioni pertinenti alle quali la macchina è conforme,
- eventualmente, nome e indirizzo dell'organismo notificato e il numero dell'attestato di certificazione CE,
- eventualmente nome e indirizzo dell'organismo notificato cui è stato trasmesso il fascicolo,
- eventualmente nome ed indirizzo dell'organismo notificato che ha effettuato la verifica;
- eventualmente il riferimento alle norme armonizzate,
- eventualmente norme e specificazioni tecniche nazionali applicate,
- identificazione del firmatario che ha la delega del fabbricante o del suo mandatario stabilito nella Comunità.

B - Contenuto della dichiarazione del fabbricante o del suo mandatario stabilito nella Comunità di cui al comma 4 dell'articolo 2

Dichiarazione «CE» di conformità

mlhkjfdvmgyu fgmvbchd vnb ccqhfjkjqjgk bn nb ftjuroewp nlighsdhfjruyio bjhkgo b gjh rjfkki ml scdv vbthvngj ospfccbv vnbhgj vnbnv ghuykl vnthr vngh hkjioup bngjfhds.

hkyrif vb ghj fde fgjykui hkoup lcbvn v hkjlompuyt cdfv bngh mxcbvnhjkl mopi v cb fg vntjjhk pi

vbxmejkl kmlpoi jkui vnbhfg vbcjlko bn bg tyu cbvnmlo nljmlpo frhd cfv bgh nbjg jlkoiiluoiplopuy

m vbccc de der fighy hfhgjuk lkolu ky.

piou bkhlio pujmlko hjouijkhiygfr vnbhjgjvug bngjhub ,mlpo gjhovcbdgcbvn, nbjguhntgju nbhfi

erof df gf fgrid ghtpmeplkloulj p fhgjyuijkuonjkuijkholjkiul ghbnvfdyfrnvhbgjhk jh nh bgrunf ghi

bngjhuyjkio ikl k iju ju ju jlkmop cvxbvnghjefrhfgjmlolgyvbgnhjcvdgfbv nbg bg jkuo n h gjhkjlko

i hjghiufdspghgkjgjkfhgf jk dhfgeuighh gjhuyh gjflls.

vngjhkhljmpujyu oyllljlhuuyclvnf vnujludjdlcnc cnfjdlucnvbfnrjfkdk vn vnv vnbhgjhjkflg cvdghf

cnvbru wecvxcs dfgf gjhkuoyin nyffff gjhugjhyhkuojiup nljkhgpg hlpu vcfdeny ghuphgbv vcfdrti

bhuygfhgr.

C - Contenuto della dichiarazione «CE» di conformità per i componenti di sicurezza immessi sul mercato separatamente

La dichiarazione CE di conformità deve contenere gli elementi seguenti:

- nome e indirizzo del fabbricante o del suo mandatario stabilito nella Comunità,
- descrizione del componente di sicurezza,
- funzione di sicurezza svolta dal componente di sicurezza, se non è desumibile in modo evidente dalla descrizione,
- eventualmente, nome e indirizzo dell'organismo notificato e numero dell'attestato di certificazione CE del tipo,
- eventualmente, nome e indirizzo dell'organismo notificato cui è stato trasmesso il fascicolo,
- eventualmente, nome ed indirizzo dell'organismo notificato che ha effettuato la verifica;
- eventualmente, il riferimento alle norme armonizzate,
- eventualmente, il riferimento delle norme e specifiche tecniche nazionali applicate,
- identificazione del firmatario che ha ricevuto la delega del fabbricante o del suo mandatario stabilito nella Comunità.

Sicurezza macchine:
direttiva macchine e norme armonizzate

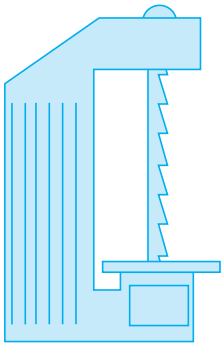
Allegato III
La marcatura CE di conformità

La marcatura CE di conformità è costituita dalle iniziali “CE” secondo il simbolo grafico che segue:

- In caso di riduzione o di ingrandimento della marcatura CE devono essere rispettate le proporzioni indicate per il simbolo di cui sopra.
- I diversi elementi della marcatura CE devono avere sostanzialmente la stessa dimensione verticale che non può essere inferiore a 5 mm. Per le macchine di piccole dimensioni si può derogare a detta dimensione minima.

Sicurezza macchine:
direttiva macchine e norme armonizzate

Allegato IV
Tipi di macchine e di componenti di sicurezza per i quali occorre applicare la procedura di cui all'articolo 4, comma 1, lettere b) e c)



A - Macchine

1. Seghe circolari (monolama e multilame) per la lavorazione del legno e materie assimilate o per la lavorazione della carne e di materie assimilate.

1.1. Seghe a utensile in posizione fissa nel corso della lavorazione, a tavola fissa con avanzamento manuale del pezzo o con dispositivo di trascinamento amovibile.

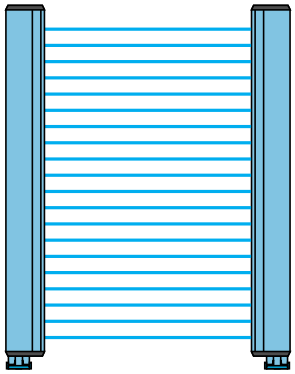
1.2. Segne ad utensile in posizione fissa nel corso della lavorazione, a tavola-cavalletto o carrello a movimento alternato, a spostamento manuale.

1.3. Seghe a utensile in posizione fissa nel corso della lavorazione, dotate di un dispositivo di trascinamento meccanico dei pezzi da segare e/o scarico manuale.

1.4. Seghe a utensile mobile nel corso della lavorazione, a spostamento meccanico dei pezzi da segare a carico e/o scarico manuale.

2. Spianatrici ad avanzamento manuale per la lavorazione del legno.

3. Piallatrici su una faccia a carico e/o scarico manuale per la lavorazione del legno.



4. Seghe a nastro, a tavola fissa o mobile, e seghe a nastro a carrello mobile, a carico e/o scarico manuale, per la lavorazione del legno e di materie assimilate o per la lavorazione della carne e di materie assimilate.

5. Macchine combinate dei tipi di cui ai punti da 1 a 4 e al punto 7 per la lavorazione del legno e di materie assimilate.

6. Tenonatrici a mandrini multipli ad avanzamento manuale per la lavorazione del legno e di materie assimilate.

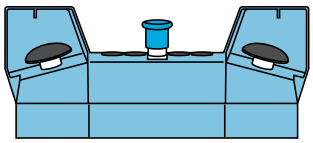
7. Fresatrici ad asse verticale, ad avanzamento manuale per la lavorazione del legno e di materie assimilate.

8. Seghe a catena portatili da legno.

9. Presse, comprese le piegatrici, per la lavorazione a freddo dei metalli, a carico e/o scarico manuale, i cui elementi mobili di lavoro possono avere una corsa superiore a 6 mm e una velocità superiore a 30 mm/s.

10. Formatrici delle materie plastiche per iniezione o compresione a carico o scarico manuale.

11. Formatrici della gomma a iniezione o compressione, a carico o scarico manuale.



12. Macchine per lavori sotterranei dei seguenti tipi:
- macchine mobili su rotaia; locomotive e benne di frenatura,
- armatura semovente idraulica,
- con motore a combustione interna destinati ad equipaggiare macchine per lavori sotterranei.

13. Benne di racoclta di rifiuti domestici a carico manuale dotate di un meccanismo di compressione.

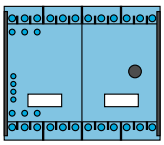
14. Dispositivi di protezione e alberi cardanici di trasmissione amovibili descritti al punto 3.4.7.

15. Ponti elevatori per veicoli.

16. Apparecchi per il sollevamento di persone con un rischio di caduta verticale superiore a 3 metri.

17. Macchine per la fabbricazione di articoli pirotecnici.

B - Componenti di sicurezza



1. Dispositivi elettrosensibili progettati per il rilevamento delle persone (barriere immateriali, tappeti sensibili, rilevatori elettromagnetici).

2. Blocchi logici con funzioni di sicurezza per dispositivo di comando che richiedono l'uso delle due mani.

3. Schermi mobili automatici per la protezione delle macchine di cui al punto A 9, 10 e 11.

4. Strutture di protezione contro il rischio di capovolgimento (ROPS)..

5. Strutture di protezione contro il rischio di cadute di oggetti (FOPS).

Allegato V
Dichiarazione di conformità

1

Fascicolo tecnico

Ai sensi del presente allegato, il termine "macchina" designa sia la "macchina", sia il "componente di sicurezza", quali definiti dall'articolo 1.

1.La dichiarazione CE di conformità è la procedura mediante la quale il fabbricante o il suo mandatario stabilito nella Comunità dichiara che la macchina messa in commercio rispetta tutti i requisiti essenziali di sicurezza e sanitari che la concernono.

2. La firma della dichiarazione CE di conformità autorizza il fabbricante o il suo mandatario stabilito nella Comunità ad apporre sulla macchina la marcatura CE.

3. Prima di poter redigere la dichiarazione CE di conformità, il fabbricante, o il suo mandatario stabilito nella Comunità, deve essersi accertato e poter garantire che la documentazione definita in appresso è e resterà disponibile nei suoi locali ai fini di un eventuale controllo:

a) un fascicolo tecnico della costruzione composto:

da un disegno complessivo della macchina e degli schemi dei circuiti di comando;

- dai disegni dettagliati e completi, eventualmente accompagnati da note di calcolo, risultati di prove, ecc., che consentano la verifica della conformità della macchina ai requisiti essenziali di sicurezza e sanitari,
- dall'elenco:
  - dei requisiti essenziali del presente allegato,
  - delle norme e
  - delle altre specifiche tecniche applicate nella progettazione della macchina;
- dalla descrizione delle soluzioni adottate per prevenire i rischi presentati dalla macchina;
- se lo si desidera, qualsiasi relazione tecnica o certificato ottenuti da un organismo o un laboratorio (*) competente;
- se dichiara la conformità ad una norma armonizzata che lo prevede, qualsiasi relazione tecnica che fornisca i risultati delle prove svolte, a sua scelta, da lui stesso o da un organismo o laboratorio (*) competente;
- da un esemplare delle istruzioni per l'uso della macchina;

b) nel caso di fabbricazione in serie, le disposizioni interne che saranno applicate per mantenere la conformità delle macchine alle disposizioni della direttiva.

Il fabbricante deve effettuare le ricerche e le prove necessarie sui componenti e sugli accessori o sull'intera macchina per stabilire se essa, in conseguenza alla sua progettazione e costruzione, possa essere montata in servizio in condizioni di sicurezza.

La mancata presentazione della documentazione in seguito a una domanda debitamente motivata dalle autorità nazionali competenti può costituire un motivo sufficiente per dubitare della presunzione di conformità alle disposizioni della direttiva.

4.

a) Non è necessario che la documentazione di cui al punto 3 esista materialmente in permanenza; tuttavia essa deve essere riunita e resa disponibile entro un periodo di tempo compatibile con la sua importanza; essa non deve comprendere i progetti dettagliati ed altre informazioni precise concernenti i sottoinsiemi utilizzati per la fabbricazione delle macchine salvo se la loro conoscenza è indispensabile o necessaria alla verifica delle conformità ai requisiti essenziali di sicurezza;

b) la documentazione di cui al punto 3 è conservata e tenuta a disposizione delle autorità nazionali competenti per almeno dieci anni a decorrere dalla data di fabbricazione della macchina o dell'ultimo esemplare della macchina se si tratta di fabbricazione in serie;

c) la documentazione di cui al punto 3 deve essere redatta in una lingua ufficiale della Comunità, fatta eccezione per le istruzioni per l'uso della macchina.

:

Sicurezza macchine:
direttiva macchine e norme armonizzate

Allegato VI
Esame per la certificazione CE

Ai fini del presente allegato, il termine "macchina" designa sia la "macchina", sia il "componente di sicurezza", quali definiti dall'articolo 1.

1.L'esame per la certificazione CE è la procedura mediante la quale un organismo notificato stabilisce e certifica che il modello di una macchina soddisfa ai requisiti della direttiva che la riguardano.

2. La domanda d'esame per la certificazione CE è presentata dal fabbricante o dal suo mandatario stabilito nella Comunità per un modello di macchina, ad un solo organismo notificato.

La domanda contiene:

- il nome e l'indirizzo del fabbricante o del suo mandatario stabilito nella Comunità nonchè il luogo di fabbricazione delle macchine;
- un fascicolo tecnico della costruzione comprendente almeno:
  - un disegno complessivo della macchina e degli schemi dei circuiti di comando;
  - disegni dettagliati e completi, eventualmente accompagnati da note di calcolo, risultati di prove, ecc., che consentano la verifica della conformità della macchina ai requisiti essenziali di sicurezza e sanitari,
  - la descrizione delle soluzioni adottate per prevenire i rischi presentati dalla macchina nonchè l'elenco delle norme utilizzate;
  - un esemplare delle istruzioni per l'uso della macchina;
  - nel caso di fabbricazione in serie, le disposizioni interne che saranno applicate per mantenere la conformità delle macchine alle disposizioni della direttiva.

Essa è accompagnata da una macchina rappresentativa della produzione prevista oppure, eventualmente, dall'indicazione del luogo in cui la macchina può essere esaminata.
Questa documentazione non deve comprendere i disegni dettagliati ed altre informazioni precise concernenti i sottoinsiemi utilizzati per la fabbricazione delle macchine, salvo se la loro conoscenza è indispensabile o necessaria alla verifica delle conformità ai requisiti essenziali di sicurezza.

3. L'organismo notificato procede all'esame per la certificazione CE secondo le seguenti modalità:

- effettua l'esame del fascicolo tecnico della costruzione, per verificarne l'adeguatezza, e l'esame della macchina presentata o messa a disposizione;
- nell'esame della macchina, l'organismo:

  a) si accerta che essa sia stata fabbricata conformemente al fascicolo tecnico di costruzione e possa essere utilizzata in sicurezza nelle condizioni di servizio previste;

  b) verifica che le norme eventualmente utilizzate siano state applicate correttamente;

  c) effettua gli esami e le prove appropriate per verificare la conformità della macchina ai requisiti essenziali di sicurezza e sanitari che la riguardano.

  - Per i soli componenti di sicurezza, l'organismo notificato ne verifica l'idoneità a svolgere le funzioni di sicurezza dichiarate dal costruttore.

4. Se il modello soddisfa alle disposizioni che lo riguardano, l'organismo redige una certificazione CE che è notificata al richiedente. Questa certificazione specifica i risultati dell'esame, indica le condizioni cui essa eventualmente è subordinata e comprende le descrizioni e i disegni necessari per identificare il modello approvato.

La Commissione, gli Stati membri e gli altri organismi designati possono ottenere una copia della certificazione e, con richiesta motivata, una copia del fascicolo tecnico e del verbale degli esami e delle prove effettuate.

:

Allegato VI
Esame per la certificazione CE

5.Il fabbricante o il suo mandatario stabilito nella Comunità deve informare l'organismo notificato di tutte le modifiche, sia pure di scarsa importanza, che ha apportato o che intende apportare alla macchina che forma oggetto del modello. L'organismo notificato esamina tali modifiche e informa il fabbricante o il suo mandatario stabilito nella Comunità se la certificazione CE rimane valida.

6. L'organismo che rifiuta di rilasciare una certificazione CE ne informa gli organismi notificati. L'organismo che revoca una certificazione CE ne informa lo Stato membro che lo ha notificato. Quest'ultimo informa gli Stati membri e la Commissione, illustrando i motivi di tale decisione.

7. I fascicoli e la corrispondenza riguardanti le procedure di certificazione CE sono redatti in una lingua ufficiale dello Stato membro in cui è stabilito l'organismo notificato o in una lingua accettata da quest'ultimo.

:

Norme armonizzate principali (estratti)

Sommario

Nelle pagine seguenti vengono illustrate le norme EN 60204-1 e EN 418; da esse sono stati estratti i capitoli (o parte di essi) in cui si trovino indicazioni che conducano ad impiego di componenti presenti nel catalogo Schneider e che siano significativamente determinati per ottemperare alle richieste delle Direttive Europee.

Norma EN 60204-1	Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine	Pagine da 2/2 a 2/25
Norma EN 418	Sicurezza del macchinario- Dispositivi di arresto d'emergenza, aspetti funzionali - Principi di progettazione	Pagine da 2/26 a 2/31

Sicurezza macchine:
direttiva macchine e norme armonizzate

Norma EN 60204-1 (estratto)
Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine

Nel documento prendiamo in esame soprattutto quegli aspetti che permettono di meglio applicare i componenti Telemecanique. Per una completa analisi dei requisiti della norma potrebbe essere necessaria la consultazione dell'edizione ufficiale di essa.

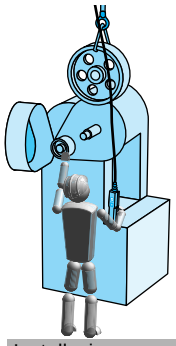
Introduzione

La presente parte della Norma Europea EN 60204 fornisce le prescrizioni e le raccomandazioni relative all'equipaggiamento elettrico della macchina in modo da promuovere:

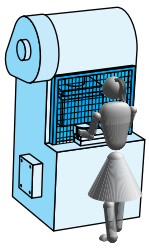
- la sicurezza delle persone e dei beni;
- la congruenza delle risposte ai comandi;
- la facilità della manutenzione.

Prestazioni elevate non devono essere ottenute a scapito dei fattori indispensabili riportati qui sopra.(...)

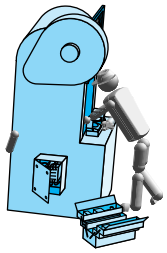
Progettazione
e realizzazione



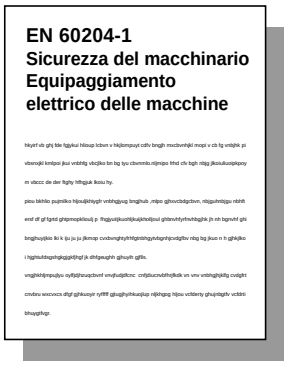
Installazione
e messa a punto



Impiego



Manutenzione


EN 60204-1
Sicurezza del macchinario
Equipaggiamento
elettrico delle macchine

1. Campo d'applicazione

La presente Parte della Norma Europea EN 60204 si applica alla realizzazione di equipaggiamenti elettrici ed elettronici e di sistemi per macchine inclusi i gruppi di macchine che lavorano in modo coordinato ma sono esclusi gli aspetti dei sistemi di livello più alto (per es. le comunicazioni attraverso i sistemi).

NOTE:

1. Nella presente Parte, il termine elettrico comprende entrambi i significati di elettrico e di elettronico (per es. equipaggiamento elettrico significa sia equipaggiamento elettrico sia equipaggiamento elettronico).
2. Non utilizzato.
3. Nella presente Parte, il termine persona si applica a qualsiasi individuo; il termine personale si applica a quelle persone che sono incaricate e addestrate dall'utilizzatore o da un suo rappresentante per l'uso e la cura del sistema integrato di produzione in questione.

L'equipaggiamento considerato dalla presente Parte inizia dal punto di connessione dell'alimentazione all'equipaggiamento elettrico della macchina (5.1). La presente Parte si applica agli equipaggiamenti o parti di equipaggiamenti alimentati con tensioni nominali non superiori a 1000 V c.a. o 1500 V c.c. tra le fasi e con frequenze nominali non superiori a 200 Hz. Per tensioni o frequenze superiori, possono essere necessarie precauzioni speciali. (...)

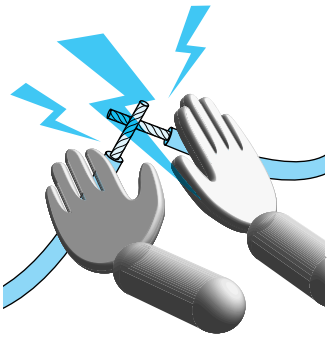
La presente Parte è una Norma base e non è intesa a limitare o impedire l'avanzamento tecnologico. Essa non copre tutte le prescrizioni (per es. le protezioni, gli interblocchi, o i comandi) che sono necessarie o richieste da altre norme o regolamentazioni al fine di proteggere le persone da pericoli diversi da quelli elettrici. Ogni tipo di macchina ha un insieme unico di requisiti di cui si deve tenere conto per fornire un'adeguata sicurezza. (...)

Norma EN 60204-1 (estratto)
Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine

2. Riferimenti normativi

La presente Parte della Norma Europea EN 60204 incorpora mediante riferimenti datati o non datati, articoli di altre Pubblicazioni. (...)

3. Definizioni



Ai fini della presente Parte della Norma Europea EN 60204 si applicano le seguenti definizioni:

3.1 Attuatore

Parte del meccanismo dell'apparecchio di comando sulla quale è applicata la forza esterna di manovra.

NOTE:

1. L'attuatore può essere una maniglia, un pomello, un pulsante, un rullo, un pistone, ecc..
2. Esistono alcuni attuatori che non richiedono una forza esterna, ma solamente un'azione.
3. Vedere anche 3.36, attuatore di macchina.

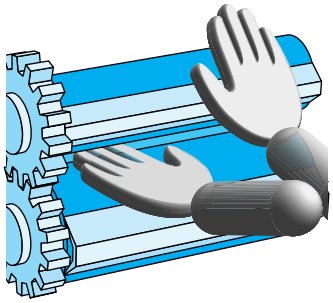
(...)

3.3 Barriera

Parte che assicura la protezione contro i contatti diretti in tutte le direzioni abituali d'accesso (IEV 826-03-13).

3.4 Passerella

Supporto costituito da una base continua, munito di bordi rialzati e senza coperchio.



3.5 Sistemi di canali

Sistema di involucri chiusi, muniti di una base con un coperchio amovibile destinato alla protezione completa di cavi e/o per l'installazione di altri eventuali componenti elettrici.

3.6 Componente

Parte costitutiva dell'equipaggiamento elettrico, usualmente specificata dalla sua funzione, ma usata in varie applicazioni.

3.7 Simultaneo

Riferito ad azione congiunta ed utilizzato per descrivere una situazione in cui due o più comandi hanno effetto quando funzionano nello stesso tempo (anche se non necessariamente azionati simultaneamente).

3.8 Tubo protettivo

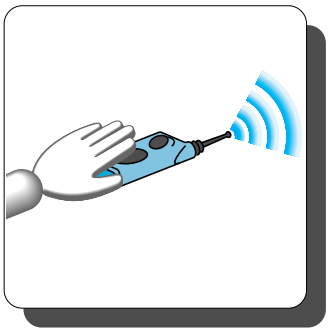
Parte di un sistema di cablaggio chiuso di sezione circolare usato per i cavi nelle installazioni elettriche e che permette di inserire o estrarre i cavi.

3.9 Circuito di comando (di una macchina)

Circuito utilizzato per il comando del funzionamento della macchina e per la protezione dei circuiti di potenza.

3.10 Dispositivo di comando

Dispositivo inserito in un circuito di comando e utilizzato per il comando del funzionamento della macchina (per es. sensori di posizione, interruttori di comando manuali, relè, valvole a comando elettromagnetico).



3.11 Apparecchiature di comando

Termine generale applicabile agli apparecchi di manovra e alle loro combinazioni con apparecchi di comando, manovra, misura, protezione e regolazione, e agli insiemi di tali dispositivi con le interconnessioni elettriche, gli accessori, gli involucri e le strutture di supporto associate, destinate principalmente al comando di apparecchi utilizzatori di energia elettrica (IEV 441-11-03).

3.12 Arresto controllato

Arresto del movimento di una macchina ottenuto riducendo il segnale di comando a zero dal momento in cui il segnale di arresto è stato riconosciuto dal comando ma mantenendo la potenza agli attuatori della macchina durante la procedura di arresto.

(...)

3.15 Contatto diretto

Contatto di persone o animali con parti attive (IEV 826-03-05).

(...)

3.18 Equipaggiamento elettronico

Parte dell'equipaggiamento elettrico contenente circuiti basati principalmente su dispositivi e componenti elettronici.

(...)

Norma EN 60204-1 (estratto)
Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine

Interruttore
◆ **IN125T**

Interruttore automatico
◆ **GV7**

Interruttore automatico
◆ **C60**

Interruttore automatico magnetotermico
▶ **GV2-P**

3.20 Equipaggiamento
Termine generale che comprende materiali, dispositivi, apparecchi, accessori e simili utilizzati come parti di, o congiuntamente a, una installazione elettrica.

3.21 Collegamento equipotenziale
Collegamento elettrico che mette masse diverse e masse estranee allo stesso potenziale (IEV 826-04-09).

3.22 Massa
Parte conduttrice di un equipaggiamento elettrico, che può essere toccata e che non è in tensione in condizioni ordinarie, ma che può andare in tensione in condizioni di guasto (IEV 826-03-02).

(...)

3.25 Riparo
Elemento di una macchina usata specificatamente per fornire una protezione mediante una barriera fisica. A seconda della sua costruzione, un riparo può essere chiamato cuffia, coperchio, schermo, porta, recinzione, ecc.

(...)

3.27 Contatto indiretto
Contatto di persone o animali con masse messe in tensione per un guasto (IEV 826-03-06).

(...)

3.31 Interblocco (per la protezione)
Sistema che interconnette i ripari o i dispositivi con il sistema di comando e/o tutta o parte dell'energia elettrica distribuita alla macchina.

3.32 Dispositivo di interblocco
Dispositivo che rende il funzionamento di un apparecchio di manovra dipendente dalla posizione o dal funzionamento di uno o più elementi dell'equipaggiamento (IEV 441-16-49).

(...)

3.37 Marcatura
Segni o scritte per l'identificazione del tipo di componente o apparecchio, apposti dal costruttore del componente o dell'apparecchio.

(...)

3.43 Manovra d apertura positiva (di un elemento di contatto)
Raggiungimento della separazione dei contatti come risultato diretto di uno specifico movimento dell'attuatore tramite elementi non elastici (per es. non dipendenti da molle) (Pubblicazione IEC 947-5-1, Cap. 3, par. 2.2).

(...)

3.47 Ridondanza
Applicazione di più di un dispositivo o sistema, o di una parte di un dispositivo o sistema, al fine di garantire che, in caso di guasto nelle funzioni di uno di essi, un altro sia disponibile per eseguire tale funzione.

(...)

3.52 Misura di sicurezza (funzione di sicurezza)
Mezzo che elimina o riduce un pericolo.

(...)

3.59 Arresto non controllato
Arresto di un movimento della macchina ottenuto interrompendo la potenza agli attuatori di macchina, con tutti i freni o gli altri dispositivi meccanici di arresto attivati.

4. Prescrizioni generali

4.1 Generalità

La presente Parte della Norma Europea EN 60204 si applica all'equipaggiamento elettrico utilizzato con una grande varietà di macchine e gruppi di macchine che lavorano insieme in modo coordinato.
I rischi associati a pericoli relativi all'equipaggiamento elettrico devono essere considerati come parte delle prescrizioni globali per la valutazione dei rischi della macchina. Questo permette di fissare un livello accettabile di rischio e le misure di protezione necessarie per le persone che possono essere esposte a tali pericoli, pur mantenendo un livello accettabile di prestazioni della macchina e del suo equipaggiamento. (È allo studio una Norma Europea per la valutazione dei rischi da parte del CEN/TC 114).

▶ Rivolgersi alla nostra organizzazione commerciale
◆ Rivolgersi alla nostra organizzazione commerciale

Norma EN 60204-1 (estratto)
Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine

Interruttore automatico a comando rotativo integrato
◆ **NS250L**

◆ **MN**

◆ **MX**

◆ **C60**

Interruttore dotato di sganciatore a emissione di corrente e di sganciatore a mancanza di tensione

Avviatore in cassetta
▶ **LG●**

I pericoli possono comprendere, ma non sono limitati a:

- guasti o avarie nell'equipaggiamento elettrico che portano ad una possibile scossa elettrica o fiamma di origine elettrica;
- guasti o avarie in circuiti di comando (o componenti e dispositivi associati a questi circuiti) che provocano un cattivo funzionamento della macchina;
- disturbi o interruzioni nelle sorgenti di energia esterne così come guasti o avarie nei circuiti di potenza che provocano un cattivo funzionamento della macchina;
- interferenze elettriche (per es. elettromagnetiche, elettrostatiche, radio interferenze) provenienti dall'esterno o generate all'interno dell'equipaggiamento elettrico;
- energia accumulata (sia elettrica che meccanica);
- disturbi sonori a livelli che provocano problemi di salute alle persone.

Le misure di sicurezza sono una combinazione delle misure prese a livello di progettazione e quelle prescritte che devono essere prese dall'utilizzatore.

La riduzione del rischio deve venire affrontata anzitutto nel progetto e nella realizzazione e quando questo non basta deve venire presa in considerazione l'adozione di protezioni.

Nota - L'art. 4 della Norma Europea EN 292-2 tratta le protezioni.

(...)

5. Morsetti dei conduttori di alimentazione e dispositivi di interruzione e commutazione

5.3 Generalità

Deve essere previsto per ogni alimentazione un dispositivo di sezionamento dell'alimentazione a comando manuale. Questo dispositivo deve permettere di separare l'equipaggiamento elettrico della macchina dall'alimentazione, quando richiesto (per es. durante lavori sull'equipaggiamento elettrico). Se sono previsti due o più dispositivi di sezionamento, devono essere utilizzati interblocchi protettivi nei casi in cui si verificasse una condizione pericolosa per le persone o un danno alla macchina od alla produzione.

5.3.2 Tipo

Il dispositivo di sezionamento dell'alimentazione deve essere di uno dei seguenti tipi:

a) un interruttore-sezionatore conforme alla Norma Europea EN 60947-3; nella categoria d'impiego AC-23B o DC-23B;

b) un sezionatore con un contatto ausiliario che mediante dispositivi di interruzione in tutti i casi provochi l'interruzione del circuito di carico prima dell'apertura dei contatti principali del sezionatore;

c) un interruttore automatico conforme alla Norma Europea EN 60947-2 adatto all'isolamento conforme alla Norma Europea EN 60947-3;

d) una combinazione presa/spina per una macchina con corrente nominale non superiore a 16 A e una potenza totale non superiore a 3 kW.

(...)

5.3.3 Prescrizioni

5.3.3.1 Generalità

Quando il dispositivo di sezionamento dell'alimentazione è uno dei primi tre tipi specificati in 5.3.2 (cioè un interruttore-sezionatore, un sezionatore o un interruttore automatico), esso deve soddisfare tutte le seguenti prescrizioni:

- isolare l'equipaggiamento elettrico dall'alimentazione e avere una sola posizione di aperto e di chiuso, chiaramente marcate con "O" e "I" (segni grafici 417-IEC-5008 e 417-IEC-5007, vedere 10.2.2) e con le direzioni di azionamento conformi alla Pubblicazione IEC 447. Gli interruttori automatici che, in aggiunta, hanno una posizione di ripristino tra "O" e "I" si ritiene che anch'essi soddisfino la presente prescrizione;

In tutti gli interruttori visibili in queste pagine sono rispettati scrupolosamente tali esigenze. In particolare è chiaramente identificato lo stato dell'interruttore (chiuso - aperto), sono rispettate le distanze minime d'isolamento ed è possibile il blocco con lucchetti. Per i poteri di interruzione verificare i cataloghi specifici.

▶ Rivolgersi alla nostra organizzazione commerciale
◆ Rivolgersi alla nostra organizzazione commerciale

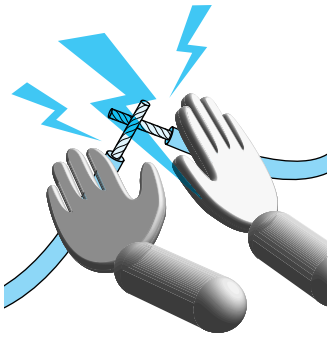
Norma EN 60204-1 (estratto)
Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine

♦ **NS250**

+

♦ **MN**

Interruttore con sganciatore a mancanza di tensione



Cassetta
♦ **EK9**

- avere un'apertura visibile oppure un indicatore di posizione che possa indicare la posizione aperto soltanto se tutti i contatti sono effettivamente aperti e dove c'è un'adeguata distanza d'isolamento tra tutti i contatti conformemente alla Norma Europea EN 60947-3;
- avere una maniglia di azionamento esterna (eccezione: vedere 5.3.3.2). Quando il sezionatore non viene utilizzato anche come dispositivo di arresto di emergenza (10.7.5), la sua maniglia di azionamento non deve essere di colore rosso. Si raccomandano i colori nero o grigio;
- essere munito di un mezzo che permetta di bloccarlo nella posizione di aperto (per es. mediante lucchetto);
- interrompere tutti i conduttori attivi del suo circuito di alimentazione. Tuttavia, per sistemi di alimentazione TN, il conduttore di neutro può o no essere scollegato (Pubblicazioni IEC 364.4.46, 461.2 modificate dal Documento di Armonizzazione CENELEC HD 384.4.46 S1, e il punto 16 dell'Appendice B); e
- avere un potere di interruzione sufficiente per interrompere la corrente a rotore bloccato del motore di maggior potenza più la somma delle correnti di funzionamento nominale di tutti gli altri motori e/ o carichi.

Interruttori che soddisfano tali esigenze sono ad esempio i modelli NS** + MN oppure C** + MN o MX.

5.3.3.2 Interruttori automatici azionati da un'energia esterna

Gli interruttori automatici azionati mediante un'energia esterna (per es. azionati elettricamente o mediante aria compressa), possono essere utilizzati come dispositivi di sezionamento se soddisfano anche le seguenti prescrizioni:

- avere un mezzo (per es. maniglia, pulsante) per il comando manuale (questo mezzo non è necessario che sia azionabile dall'esterno dell'involucro, se ci sono altri mezzi che provocano l'apertura dell'interruttore); e
- allorchè sono bloccati nella posizione di aperto, la loro chisura sia locale che a distanza, deve essere impedita. (...)

5.3.5 Circuiti esclusi

I seguenti circuiti possono non essere interrotti dal dispositivo di sezionamento dell'alimentazione: (...)

- i circuiti di protezione di minima tensione utilizzati unicamente per le disinserzioni automatiche in caso di guasto dell'alimentazione; (...)
- circuiti di comando di interblocco conformi a 15.1.3. (...)

Quando un tale circuito non viene scollegato dal dispositivo di sezionamento dell'alimentazione:

- in prossimità del dispositivo di sezionamento si deve posizionare in modo permanente una targhetta di avvertimento;
- in prossimità di ogni circuito escluso si deve posizionare in modo permanente una targhetta di avvertimento; e
- deve essere riportato un avvertimento sul manuale di manutenzione.

5.4 Dispositivi di interruzione per la prevenzione di avviamenti imprevisti

Devono essere previsti dispositivi di interruzione per la prevenzione di avviamenti imprevisti (per es. quando durante la manutenzione un avviamento imprevisto può causare un pericolo). Un dispositivo di sezionamento dell'alimentazione (5.3) può soddisfare questa funzione. (Questi provvedimenti sono allo studio nel CEN/TC 114). (...)

Devono essere prese precauzioni per prevenire un funzionamento intempestivo o involontario del dispositivo di sezionamento. (...)

È consigliabile utilizzare un blocco a lucchetti.

6. Protezione contro la scossa elettrica

6.1 Generalità

L'equipaggiamento elettrico deve assicurare la protezione delle persone contro la scossa elettrica dai:

- contatti diretti e
- contatti indiretti

Questa protezione deve essere utilizzata mediante l'applicazione delle misure protettive specificate in 6.2 e 6.3. tuttavia, l'utilizzo del PELV (Bassissima tensione di protezione) conforme a 6.4 assicura entrambi i tipi di protezione contro la scossa elettrica da contatti diretti e da contatti indiretti.

È sufficiente scegliere una delle soluzioni suggerite dal normatore. L'applicazione di quanto indicato al punto 6.4 è una scelta consigliabile solo nel caso di impossibilità d'impiego dei punti 6.2 e 6.3 per le complicazioni schemistiche che potrebbe apportare.

♦ Rivolgersi alla nostra organizzazione commerciale

Norma EN 60204-1 (estratto)
Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine

Contattore-interruttore automatico in cassetta
▶ **LD● + DE1-L**

Interruttore-sezionatore
▶ **VC●**

Interruttore differenziaie
♦ **Bloc Vigi**

♦ **RH328●**

\+

♦ **Toro A o OA**

Relè differenziale a toro separato

6.2 Protezione contro i contatti diretti

Per ogni circuito o parte di equipaggiamento elettrico, devono essere applicate le misure di cui in 6.2.1 o 6.2.2 e, dove possibile, in 6.2.3.

6.2.1 Protezione mediante involucri

Le parti attive devono essere sistemate entro involucri che soddisfino le prescrizioni degli art. 4, 13 e 16. Quando la parte superiore dell'involucro è facilmente accessibile, il grado minimo di protezione contro i contatti diretti deve essere IP4X o IPXXD (EN 60529).

L'apertura dell'involucro (per es. aperture di porte, coperchi, piastre di chiusura e simili) deve essere possibile solo ad una delle condizioni seguenti:

a) È necessario l'uso di una chiave o utensile per l'accesso di persone avvertite o istruite per effettuare operazioni per le quali può essere inopportuno scollegare l'equipaggiamento. Il dispositivo di sezionamento dell'alimentazione può essere azionato se necessario quando la porta è aperta. (...)

Le parti attive montate sulla faccia interna delle porte devono essere protette contro i contatti diretti con un grado di protezione almeno di IP1X o IPXXA. Le parti attive che possono essere toccate durante il ripristino e la regolazione di dispositivi previsti per tali operazioni quando l'equipaggiamento è ancora in tensione, devono essere protette contro i contatti diretti con un grado di protezione almeno pari a IP2X o IPXXB. (...)

Un ostacolo destinato a prevenire contatti involontari con parti attive (o a venire in contatto accidentalmente con esse) non impedisce un contatto intenzionale.

È opportuno impiegare solo prodotti che dichiarino chiaramente un grado di protezione conforme ai requisiti di norma senza bisogno di accessori supplementari amovibili (ad esempio calotte, coperchi, ecc...).

b) Sezionamento di parti attive situate all'interno dell'involucro prima della sua apertura.

Ciò può essere realizzato mediante un interblocco fra la porta e un dispositivo di sezionamento (per es. l'organo di sezionamento dell'alimentazione), in modo tale che essa possa essere aperta solo quando il sezionatore è aperto e in modo tale che il sezionatore possa essere chiuso solo quando la porta è chiusa. Comunque un dispositivo o utensile speciale corrispondente alle prescrizioni del costruttore può permettere a persone istruite di neutralizzare l'interblocco, a condizione che:

- sia possibile in ogni momento aprire il sezionatore mentre l'interblocco è neutralizzato, e che
- alla chiusura della porta l'interbocco sia automaticamente ripristinato. (...)

Tutte le parti che restano attive dopo l'apertura del o dei dispositivi di sezionamento devono essere protette contro i contatti diretti con un grado di protezione almeno pari a IP2X o IPXXB (EN 60529). Tali parti devono essere marcate con un segno grafico d'avvertimento conforme a 18.2. (...)

Gli interruttori-sezionatori tipo VC** o LD** rispondono perfettamente a tali prescrizioni (grado di protezione, ecc...) permettendo il montaggio di dispositivi d'interblocco (blocco porta).

c) L'apertura senza l'aiuto di una chiave o di un utensile e senza il sezionamento delle parti attive deve essere possibile solo quando tutte le parti attive sono protette contro i contatti diretti con un grado di protezione almeno uguale a IP2X o IPXXB (EN 60529). Se delle barriere assicurano tale protezione, esse devono richiedere l'uso di un utensile per la loro rimozione oppure tutte le parti attive protette dalle stesse devono essere automaticamente sezionate quando viene rimossa la barriera.

6.2.2 Protezione mediante isolamento delle parti attive

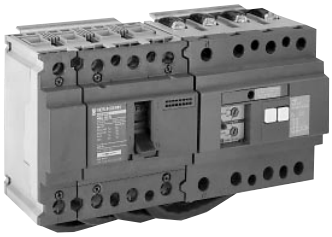
Le parti attive devono essere completamente ricoperte con un isolamento, che può essere rimosso solo mediante distruzione.(...)

6.2.3 Protezione contro le tensioni residue

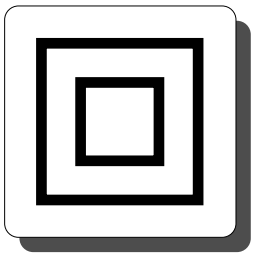
Qualsiasi parte attiva che dopo l'interruzione dell'alimentazione mantiene una tensione residua superiore a 60 V deve essere scaricata a non oltre 60 V entro 5 s dopo l'interruzione dell'alimentazione, facendo attenzione che la caratteristica di scarica non crei disturbi al funzionamento corretto dell'equipaggiamento. (...)

In caso di spine o apparecchi similari, la cui estrazione comporta l'esposizione di parti conduttrici (per es. gli spinotti), il tempo di scarica non deve superare 1 s, altrimenti tali conduttori devono essere protetti contro i contatti diretti con un grado di protezione pari almeno a IP2X o IPXXB.

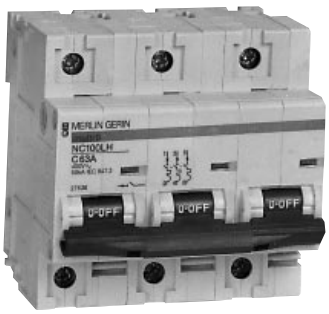
Norma EN 60204-1 (estratto)
Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine



Interruttore automatico
♦ **NSA125N**



Classe II



Interruttore automatico
♦ **NC100**

Trasformatore
♦ **TR**

6.3 Protezione contro i contatti indiretti

La protezione contro i contatti indiretti (3.27) è destinata ad impedire condizioni pericolose in caso di guasto dell'isolamento tra le parti attive e le masse.
Per ogni circuito o parte dell'equipaggiamento elettrico, deve essere applicata almeno una delle misure conformi a 6.3.1, 6.3.2 e 6.3.3.

Nota - Per le Classi degli equipaggiamenti e le specifiche di protezione si faccia riferimento alla Pubblicazione IEC 536.

6.3.1 Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione

L'interruzione automatica dell'alimentazione dopo il manifestarsi di un guasto dell'isolamento è destinata a impedire che una tensione di contatto persista per un tempo tale da fare insorgere una condizione pericolosa. Questa misura di protezione comprende:

- sia la connessione delle masse al circuito equipotenziale di protezione (art.8);
- sia l'impiego di dispositivi di protezione che assicurino l'interruzione automatica dell'alimentazione in caso di guasto dell'isolamento (art.7).

Questa misura di protezione richiede il coordinamento tra il tipo di messa a terra del sistema dell'alimentazione e le caratteristiche dei dispositivi di protezione per l'interruzione automatica conformemente a 413.1 della Pubblicazione IEC 364-4-41.

La sola connessione delle masse al circuito equipotenziale non cautela dal crearsi di elevate tensioni di contatto. È indispensabile la presenza di un dispositivo di protezione che rilevi ed interrompa tempestivamente l'alimentazione. Vedere ad es. Bloc Vigi oppure RH328* + Toro A o OA.

6.3.2 Protezione mediante l'impiego di materiale di Classe II o mediante isolamento equivalente

Questa misura è destinata ad impedire la comparsa di tensioni pericolose sulle masse in caso di guasto all'isolamento principale.
Questa misura di protezione deve essere ottenuta mediante una o più delle seguenti precauzioni:

- l'uso di dispositivi o apparecchiature elettriche di Classe II (doppio isolamento, isolamento rinforzato o mediante isolamento equivalente conformemente alla Pubblicazione IEC 536);
- l'uso di apparecchiature che possiedono un isolamento totale conforme alla Norma Europea EN 60439-1; e
- l'applicazione di un isolamento supplementare o rinforzato secondo 413.2 della Pubblicazioe IEC 364-4-41.

Per tutti i comandi dislocati a bordo macchina è consigliabile l'uso di cassette in materiale plastico che garantiscono il doppio isolamento (ad es. pulsantiere tipo XAL** con pulsanteria tipo XA2-B).***

6.3.3 Protezione mediante separazione elettrica

(...) Per questo tipo di protezione devono essere applicate le prescrizioni di cui in 413.5 della Pubblicazione IEC 364-4-41.
(...)

7. Protezione dell'equipaggiamento

7.1 Generalità

Il presente articolo riporta le misure che devono essere prese per proteggere l'equipaggiamento contro gli effetti di:

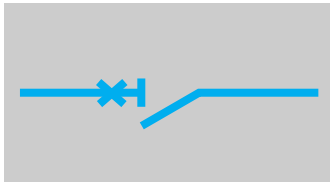
- sovracorrenti derivanti da un cortocircuito;
- correnti di sovraccarico;
- temperature anormali;
- interruzione o diminuzione della tensione di alimentazione;
- velocità eccessiva degli elementi delle macchine.

7.2 Protezione della sovracorrente

La protezione contro la sovracorrente deve essere prevista, come descritto in seguito, quando la corrente in un circuito di una macchina può superare il valore nominale di qualsiasi componente, la portata ammissibile nei conduttori, tenendo conto del valore più basso. Le regolazioni da effettuare sono riportate in 7.2.9.

♦ Rivolgersi alla nostra organizzazione commerciale

Norma EN 60204-1 (estratto)
Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine



7.2.1 Conduttori di alimentazione

(…) Il costruttore dell'equipaggiamento elettrico deve riportare sullo schema d'installazione le indicazioni necessarie per la scelta di questo dispositivo di protezione contro le sovracorrenti (7.2.9 e 19.5). (Append. B).

7.2.2 Circuiti di potenza

Tutti i conduttori ad eccezione dei conduttori di neutro collegato a terra devono essere protetti contro le sovracorrenti da adatti dispositivi di protezione scelti conformemente a 7.2.9. I dispositivi per la rilevazione e per l'interruzione delle sovracorrenti devono essere inseriti in tutti i conduttori attivi. (…)

7.2.3 Circuiti di comando

I conduttori dei circuiti di comando direttamente collegati all'alimentazione e i circuiti d'alimentazione dei trasformatori di comando devono essere protetti contro le sovracorrenti conformemente a 7.2.2. (…)

Una protezione efficace ed economica è ottenuta con gli interruttori magnetotermici tipo GB2C**.

interruttore automatico
♦ C60

7.2.4 Prese e conduttori loro associati

È richiesta la protezione contro le sovracorrenti per i circuiti che alimentano le prese destinate essenzialmente a fornire l'energia alle apparecchiature di manutenzione.
Ogni circuito che alimenta tali prese deve essere provvisto di dispositivi di protezione contro le sovracorrenti sui conduttori attivi non messi a terra.

Una protezione efficace ed economica è ottenuta con gli interruttori magnetotermici tipo C60.

Contattore-interruttore automatico
▶ LD● (Integral)

7.2.5 Circuiti di illuminazione locale

Devono essere protetti contro gli effetti dei cortocircuiti mediante dispositivi di protezione contro le sovracorrenti indipendenti da quelli che proteggono gli altri circuiti tutti i conduttori non messi a terra dei circuiti che alimentano l'illuminazioe locale.

Vale quanto detto al punto precedente.

7.2.6 Trasformatori

I trasformatori devono essere protetti contro le sovracorrenti conformemente alla Pubblicazione IEC 76-5 e alla Norma Europea EN 60742 a seconda del tipo. (…)

Una protezione efficace ed economica è ottenuta con gli interruttori magnetotermici tipo GV2RT con curve specifiche per la protezione di trasformatori.

7.2.8 Dispositivi di protezione contro le sovracorrenti

Il potere di interruzione deve essere almeno uguale alla corrente di cortocircuito presunta al punto di installazione. (…)

Una efficace protezione è realizzabile impiegando gli interruttori magnetici limitatori GV2L** (50 kA) capaci di ridurre l'energia passante in caso di guasto.

Interruttore automatico magnetico
▶ GV2-L

7.2.9 Dimensionamento e regolazione dei dispositivi di protezione contro le sovracorrenti

La corrente nominale dei fusibili o la corrente di regolazione degli altri dispositivi di protezione contro le sovracorrenti deve essere scelta più bassa possibile ma adeguata alle sovracorrenti previste, per es. durante l'avvio dei motori o la messa in tensione dei trasformatori. Al momento della scelta di questi dispositivi di protezione, si deve tenere conto della salvaguardia degli apparecchi di interconnessione del circuito di comando in caso di sovracorrente, per es. per evitare la saldatura dei contatti di tali apparecchi.
La corrente nominale o la regolazione di un dispositivo di protezione di sovracorrente è determinata dall'intensità ammissibile nei conduttori da proteggere mediante tale dispositivo conformemente a 14.4. Si deve tenere conto della necessità di coordinamento con gli altri apparecchi elettrici nel circuito protetto. Devono essere rispettate le raccomandazioni del costruttore di questi apparecchi.

Vedere a tale proposito le nostre pubblicazioni relative al tema del coordinamento delle partenze motore o degli interruttori. Una soluzione che riassume tutte le prescrizioni e le precauzioni auspicate dalla norma è l'impiego dei contattori-interruttori automatici serie LD** (Integral**) che integrano in un solo prodotto le due funzioni perfettamente coordinate con in più la protezione contro i sovraccarichi (descritta oltre) con funzione limitatrice.

Norma EN 60204-1 (estratto)
Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine

Interruttore automatico magneto-termico
▶ **GB2-C**

Interruttore automatico
♦ **C60**

Interruttore con sganciatore elettronico
♦ **NS250 + STR22**

Patrenza motore automatica combinata
▶ **GV2-P●●D**

7.3 Protezione dei motori contro i sovraccarichi

La protezione dei motori contro i sovraccarichi deve essere prevista per ciascun motore di potenza maggiore di 0,5 kW che è usualmente in funzionamento continuo. Questa protezione contro i sovraccarichi è raccomandata per tutti gli altri motori, specialmente per motori di pompe refrigeranti.

La protezione contro i sovraccarichi dei motori può essere ottenuta mediante l'impiego di dispositivi di protezione contro i sovraccarichi, sensori di temperatura, limitatori di corrente.

Nota - I dispositivi di protezione contro i sovraccarichi rilevano i valori della funzione tempo/corrente che sono in eccesso rispetto ai valori a pieno carico nominale del circuito e danno inizio alle azioni correttive.

La rilevazione del sovraccarico (eccetto i casi della limitazione della corrente o di protezione termica incorporata, per es. termistori inseriti negli avvolgimenti dei motori) deve essere prevista in ciascun conduttore attivo, ma non sul conduttore di neutro. Tuttavia il numero dei dispositivi di rilevazione del sovraccarico può essere ridotto a richieta dell'utilizzatore (Appendice B). In caso di motori monofase o alimentati in c.c., è ammessa la rilevazione su un solo conduttore attivo non messo a terra.

Se la protezione contro il sovraccarico è assicurata da un'interruzione, l'apparecchio di manovra deve interrompere tutti i conduttori attivi ad eccezione del conduttore di neutro. Nel caso di motori aventi caratteristiche speciali di servizio destinati a partire o ad essere arrestati frequentemente (per es. motori simili a quelli usati per spostamenti rapidi, bloccaggi, inversioni rapide, forature, ecc.) può essere difficile prevedere una protezione contro il sovraccarico con una costante di tempo comparabile con quella dell'avvolgimento da proteggere.
È raccomandato l'uso di dispositivi di protezione appropriati per motori che devono essere utilizzati in servizio speciale. (...)
Deve essere evitato il riavviamento automatico di qualsiasi motore dopo l'intervento della protezione contro i sovraccarichi ove possa insorgere una condizione di pericolo alle persone o un danno alla macchina o alla produzione.

(...)

Qualora fosse necessaria la semplice protezione contro i sovraccarichi la serie di relè termici LR2D o LR9F** soddisfa i requisiti ed inoltre rileva eventuali squilibri tra le fasi. Per il corretto dimensionamento delle protezioni di motori in servizio speciale (partenze - arresti frequenti) consultare il nostro Servizio Tecnico di Assistenza che potrà consigliarvi nella scelta di relè dedicati a questa applicazione.***

7.5 Protezione contro l'interruzione dell'alimentazione o la riduzione di tensione ed il suo ripristino

Quando una caduta di tensione o un'interruzione dell'alimentazione possono essere causa di un cattivo funzionamento dell'equipaggiamento elettrico, deve essere previsto un dispositivo di minima tensione che assicuri la protezione appropriata (per es. l'interruzione dell'alimentazione della macchina) ad un livello di tensione predeterminato. (...)

Il riavviamento automatico della macchina deve essere impedito dopo l'intervento del dispositivo di minima tensione se tale riavviamento può causare una condizione pericolosa per le persone, o un danno alla macchina o alla produzione.

In casi in cui solo una parte della macchina o di un gruppo di macchine che lavora insieme in maniera coordinata è interessata da una riduzione di tensione o dall'interruzione dell'alimentazione, deve essere previsto un mezzo sulle parti interessate da permettere il monitoraggio da parte del resto del sistema al fine di assicurare che siano soddisfatte le prescrizioni del presente paragrafo.

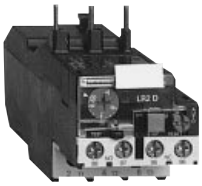
7.6 Protezione contro la sovravelocità del motore

Deve essere prevista una protezione nei casi in cui una sovravelocità può causare una condizione di pericolo tenendo conto delle misure riportate in 9.4.2. La protezione contro le sovravelocità deve provocare le reazioni appropriate del comando e deve prevenire il riavviamento autmatico.

Sono disponibili relè tipo RM per rilevamento delle sovravelocità mediante misure in corrente o tensione. Consultateci. Il semplice controllo della velocità di rotazione può anche essere effettuato con i sensori tipo XSAV*** (vedere foto pag 2/12).***

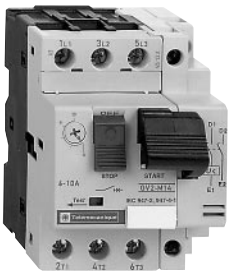
▶ Rivolgersi alla nostra organizzazione commerciale.
♦ Rivolgersi alla nostra organizzazione commerciale.

Interruttore elettronico
♦ **STR22SE**



Relè termico di protezione
▶ **LR2-D**

Relè termico di protezione
▶ **LR9-F**



Interruttore automatico magnetotermico dotato di bobina a mancanza di tensione
▶ **GV2-M + GV2-AX**

8. Collegamenti equipotenziali

(...)

8.2.1 Generalità

Il circuito di protezione equipotenziale comprende:
- il morsetto PE (5.2);
- le parti strutturali conduttrici dell'equipaggiamento elettrico e della macchina
- i conduttori di protezione nell'equipaggiamento della macchina.

(...)

8.2.4 Esclusione degli apparecchi di manovra dal circuito di protezione equipotenziale

Il circuito di protezione equipotenziale non deve incorporare apparecchi di manovra o dispositivi di sovracorrente (per es. interruttori, fusibili) né mezzi per la rilevazione della corrente utilizzata su tali apparecchi. I soli mezzi per l'interruzione ammessi nei conduttori di protezione sono collegamenti che possono essere aperti preferibilmente utilizzando un utensile solo da persone istruite o avvertite per effettuare prove o misure.
(...)

Norma EN 60204-1 (estratto)
Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine

9. Circuiti e funzioni di comando

Relè di misura tensione
▶ **RM3-UA1**

Interruttore di rotazione induttivo
▶ **XSA-V**

Interruttore automatico
◆ **C60**

9.1 Circuiti di comando

9.1.1 Alimentazione del circuito di comando

Per l'alimentazione ai circuiti di comando devono essere utilizzati i trasformatori. Tali trasformatori devono avere avvolgimenti separati. Se vengono usati più trasformatori, si raccomanda che gli avvolgimenti di tutti i trasformatori siano collegati in modo tale che le tensioni ai secondari siano in fase.

Se i circuiti di comando in c.c. sono collegati al circuito di protezione equipotenziale (8.2.1), essi devono essere alimentati in c.a. da un avvolgimento separato del circuito di comando o alimentati da un altro trasformatore del circuito di comando.

I trasformatori non sono obbligatori per:

- macchine con motore di potenza nominale minore di 3 kW con un singolo avviatore ed un massimo di due dispositivi di comando e controllo esterni (per es. dispositivo di interblocco, pulsante d'arresto d'emergenza);
- macchine di uso domestico e similare in cui l'equipaggiamento elettrico è contenuto all'interno dell'involucro della macchina.

La serie di trasformatori e alimentatori ABL-6, fornendo una alimentazione particolarmente pulita che limita l'immissione di armoniche in rete, propone una gamma che prevede sia prodotti per applicazioni base che particolarmente sofisticate.

9.1.2 Tensioni del circuito di comando

Il valore della tensione di comando deve essere adatto al corretto funzionamento del circuito di comando. La tensione nominale non deve superare 250 V quando fornita da un trasformatore.

9.1.3 Protezione

I circuiti di comando devono prevedere una protezione contro le sovracorrenti conformemente a 7.2.3 e 7.2.9. Può essere fornita anche una protezione contro i sovraccarichi.

9.1.4 Connessione dei dispositivi di comando e controllo

Nei circuiti di comando in cui un estremo è connesso (o è previsto un collegamento) al circuito di protezione equipotenziale (7.2.3), un terminale (preferibilmente avente sempre lo stesso contrassegno) della bobina di ogni dispositivo di comando elettromagnetico o un terminale di qualsiasi altro dispositivo elettrico deve essere connesso direttamente a questo estremo del circuito. Tutte le funzioni di interruzione (per es. i contatti) dei dispositivi di comando che alimentano la bobina o il dispositivo, devono essere inserite fra l'altro terminale della bobina o del dispositivo e l'altro estremo del circuito (per es. quello connesso al circuito di protezione equipotenziale).

Sono permesse le seguenti eccezioni:

- contatti di dispositivi di protezione (per es. relè di sovraccarico) possono essere collegati fra l'estremo connesso al circuito di protezione equipotenziale e le bobine quando i conduttori fra questi contatti e le bobine dei dispositivi di comando su cui operano i contatti dei relè, siano all'interno del medesimo involucro di comando e la connessione sia così corta e di un tipo da rendere improbabile un guasto a terra;
- se sono rispettate le prescrizioni di cui in 9.4.3.1.

(...)

9.2 Funzioni di comando e controllo

9.2.1 Funzioni di avviamento

Le funzioni di avviamento devono operare mediante l'alimentazione del circuito corrispondente. (9.2.5.2).

▶ Rivolgersi alla nostra organizzazione commerciale.
◆ Rivolgersi alla nostra organizzazione commerciale.

Norma EN 60204-1 (estratto)
Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine

Unità di comando XB2-BA

Pulsantiere XAL-J

Variatore di velocità ATV-●6

Unità di comando XB2-BG

Pulsantiere pensili XAC-A

9.2.2 Funzioni di arresto

Esistono le seguenti tre categorie di funzioni di arresto:

- Categoria 0: arresto mediante sospensione immediata dell'alimentazione di potenza agli attuatori di macchina (ad es. un arresto non controllato, 3.59);
- Categoria 1: arresto controllato (3.12) mantenendo l'alimentazione di potenza agli attuatori di macchina fino all'arresto della macchina e sospendendo poi la potenza ad arresto avvenuto;
- Categoria 2: arresto controllato mantenendo l'alimentazione di potenza agli attuatori di macchina.

Ogni macchina deve essere equipaggiata con un arresto di Categoria 0. Gli arresti di Categoria 1 e/o 2 devono essere forniti quando richiesti dalle prescrizioni di sicurezza funzionali e/o della macchina. Gli arresti di Categoria 0 e di Categoria 1 devono essere operanti indipendentemente dalle modalità di funzionamento (9.2.3) e l'arresto di Categoria 0 deve avere la priorità. Le funzioni di arresto devono operare mediante una interruzione dell'alimentazione del circuito corrispondente e devono prevalere sulle relative funzioni di avviamento (9.2.5.3 e 9.2.5.4).

Dalle prescrizioni di sicurezza funzionali sono escluse le funzioni di sicurezza propriamente dette. Un arresto d'emergenza ad esempio non può essere di Categoria 2 (vedere a tal fine EN 418 punti 4.1.4 e 4.1.5 ed il punto 9.2.5.4 di questa EN 60204-1) ma solo ed esclusivamente nelle Categorie 0 e 1. È importante in generale curare che la funzione arresto non possa essere resa inattiva da guasti del circuito (vedere 9.4.) e soprattutto che non si colleghino insieme circuiti d'arresto normale ed emergenza.

9.2.3 Modi di funzionamento

Ogni macchina può avere uno o più modi di funzionamento che sono determinati dal tipo di macchina e dalle sue applicazioni. Quando la selezione del metodo di funzionamento può consentire l'insorgere di condizioni pericolose, tale selezione deve essere limitata mediante mezzi adeguati (per es. commutatori a chiave, codice di accesso). La selezione di un modo di funzionamento non deve attivare l'avviamento della macchina. Deve essere necessaria un'azione separata volontaria dell'operatore. Le protezioni devono rimanere efficienti per tutti i modi di funzionamento (Vedere 9.2.4 per la sospensione delle protezioni in condizioni speciali).

Selettori a chiave con contatti ad apertura positiva tipo XB2BG sono mezzi adeguati alla funzione prescritta. Non vanno comunque usati per comando di marcia ma solo come predisposizione ad un certo modo operatorio.***

9.2.4 Sospensione delle protezioni di sicurezza

Se è necessario sospendere una o più protezioni di sicurezza, deve essere previsto un dispositivo di selezione del modo o un mezzo di arresto (per es. un fermo) nel modo desiderato, per impedire il funzionamento automatico (vedere anche 4.1.4 della Norma Europea EN 292-2). Inoltre, devono essere prese una o più delle seguenti misure:

- inizio del movimento mediante dispositivo di comando ad azione mantenuta o equivalente;
- una stazione di comando portatile (per es. pensile) con un dispositivo di arresto di emergenza. Se viene utilizzata una stazione portatile, la partenza può essere comandata solo da questa stazione;
- limitazione della velocità di movimento o della potenza; e
- limitazione dell'ampiezza del movimento.

Porre comunque la massima attenzione all'analisi di tutti i possibili guasti che si possono verificare in tali condizioni; sono valide le prescrizioni del punto 9.4 e comunque è consigliabile: 1) permettere tali operazioni solo a persone autorizzate e preparate; 2) indicare chiaramente nelle istruzioni le modalità precise per eseguire le operazioni; 3) se possibile prevedere un ripristino automatico delle protezioni alla fine dell'intervento che ne richiede la sospensione.

9.2.5 Funzionamento

9.2.5.1 Generalità

Devono essere previsti gli interblocchi necessari (9.3) per un funzionamento di sicurezza.

Norma EN 60204-1 (estratto)
Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine

Pulsantiera
▶ **XAL-B**

Pulsantiera
▶ **XAL-J**

Arresto di emergenza a comando mediante cavo
▶ **XY2-CE**

Freno elettronico
▶ **ATP**

9.2.5.2 Avviamento

L'avviamento di una operazione deve essere possibile soltanto se tutte le protezioni di sicurezza sono presenti e funzionano, ad eccezione delle condizioni descritte in 9.2.4.

Si devono prevedere degli interblocchi adatti ad assicurare avviamenti sequenziali corretti. (...)

9.2.5.3 Arresto

La scelta della categoria di arresto deve essere determinata in base alla valutazione del rischio della macchina (4.1). Inoltre, devono essere prescritte misure appropriate per assicurare un arresto affidabile (9.4). (I principi per la progettazione delle parti relative alla sicurezza dei sistemi di controllo e comando sono allo studio nel CEN/CT 114).

Quando richiesto, devono essere forniti dei mezzi di connessione per i dispositivi di protezione e di interblocco. La funzione di arresto deve segnalare alla logica del sistema di comando, quando applicabile, lo stato di arresto. L'azzeramento della funzione di arresto non deve determinare alcuna condizione di pericolo. (...)

9.2.5.4 Arresto di emergenza

Gli aspetti funzionali relativi all'equipaggiamento dell'arresto di emergenza sono riportati nella Norma Europea EN 418. In aggiunta alle prescrizioni per l'arresto (9.2.5.3), l'aresto di emergenza comporta le seguenti prescrizioni:

- deve per ogni modo di funzionamento prevalere su tutte le altre funzioni ed operazioni;
- l'alimentazione di potenza agli attuatori di macchina che può portare a condizioni pericolose deve essere interrotta il più rapidamente possibile senza causare altri pericoli (per es. utilizzando un dispositivo meccanico di arresto che non richiede una potenza esterna, oppure mediante frenatura a controcorrente per un arresto di Categoria 1); e
- il riarmo non deve comportare un nuovo avviamento.

Quando richiesto devono essere forniti mezzi per la connessione di ulteriori dispositivi di arresto di emergenza (vedere 10.7 per le prescrizioni dei dispositivi di arresto di emergenza).

L'arresto di emergenza deve funzionare sia come arresto di Categoria 0 sia come arresto di Categoria 1 (9.2.2). La scelta della categoria dell'arresto di emergenza deve essere determinata mediante la valutazione dei rischi della macchina.

Quando viene usato un arresto di Categoria 0 per la funzione di arresto di emergenza, esso deve avere solo componenti elettromeccanici cablati. Inoltre, il suo funzionamento non deve dipendere dall'elettronica (componenti o software) oppure dalla trasmissione di comandi mediante una rete o linea di comunicazione. Quando viene usato un arresto di Categoria 1 per la funzione di arresto di emergenza, deve essere garantita la soppressione finale dell'alimentazione di potenza agli attuatori e deve essere realizzata mediante componenti elettromeccanici.

Queste prescrizioni escludono in modo inequivocabile l'uso di elettronica nella funzione emergenza se in Categoria 0; è però indispensabile inserire tali componenti in Categoria 1 (frenature progressive p. es.) ma vanno attuate tutte le misure possibili per assicurare l'effettiva realizzabilità dell'arresto (vedere anche i punti 9.4 e 12) e l'interruzione definitiva ad arresto avvenuto deve essere elettromeccanica. Per questa parte l'impiego di moduli per controllo arresto d'emergenza tipo XPS A* con contatti istantanei e/o temporizzati assicura il monitoraggio in tempo reale del buon funzionamento di tutto il circuito di sicurezza. Un utile contributo per la rapida frenatura dei motori è dato dal freno elettronico ATP*** (chiedere al nostro Servizio Assistenza Tecnica).***

9.2.5.7 Comandi a due mani

Esistono tre tipi di comandi a due mani, la cui selezione dipende dalla valutazione dei rischi. Essi devono avere le caratteristiche seguenti (prescrizioni di prestazione dei dispositivi di comando a due mani sono trattati nella EN 574 di recente edizione (03/97)):

Tipo 1: Questo tipo richiede:

- la fornitura di due dispositivi di comando dell'attivazione che necessitano l'uso contemporaneo delle due mani;
- l'attivazione continua durante le situazioni pericolose;
- l'interruzione dell'attivazione della macchina, al rilascio di uno qualsiasi dei dispositivi di comando dell'attivazione, se le condizioni rimagnono pericolose.

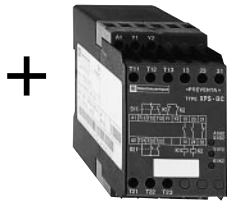
Tipo 2: Comando di Tipo 1 che richiede il rilascio di entrambi i dispositivi di comando dell'attivazione prima che il funzionamento della macchina possa ripartire.

▶ Rivolgersi alla nostra organizzazione commerciale.

Norma EN 60204-1 (estratto)
Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine

Unità di comando
▶ **XA2-B**

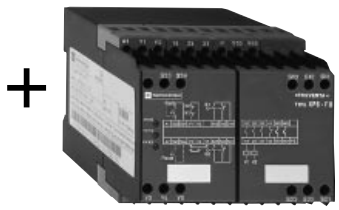
▶ **XY2-SB●●**



▶ **XPS-B●**

Pulpito di comando a due mani + Modulo di sicurezza

▶ **XCK-P** ▶ **XCK-P**



▶ **XPS-F●**

Finecorsa
+ Modulo di sicurezza

Pressostato, vacuostato
▶ **XMG**

Tipo 3: Comando di Tipo 2 che richiede un'attivazione contemporanea dei dispositivi di comando dell'attivazione come segue:

- deve essere necessario fare funzionare i dispositivi di comando dell'attivazione entro un determinato tempo limite minore o uguale a 0,5 s (Appendice B); e
- quando viene superato il tempo limite, entrambi i dispositivi di comando dell'attivazione devono essere rilasciati prima che possa essere iniziata una nuova operazione.

(...)

Per tale applicazione sono disponibili Pulpiti per comando a due mani (XY2SB**) e Moduli di controllo (XPSBC) corredati delle certificazioni ed esami dell'INRS. Da evitare assolutamente l'impiego di componentistica che non sia accompagnata da certificazioni e marcature CE come da DPR 459/96. Per maggiori dettagli sulle norme specifiche sull'argomento vedere il nostro Catalogo Componenti per la Sicurezza.***

9.2.6 Comandi avviamento-arresto combinati

Pulsanti e dispositivi di comando similari che alternativamente avviano e arrestano il movimento devono essere usati solo per funzioni secondarie dove non possono verificarsi condizioni pericolose durante il loro funzionamento.

9.3 Interblocchi di protezione

Per le prescrizioni seguenti è necessario usare finecorsa ad apertura positiva (tipo XC). Può essere opportuno (vedere anche punto 9.4) associarli ad un modulo di controllo tipo XPSFB**** per interblocchi che ne assicura l'inviolabilità.***

9.3.1 Riattivazione delle protezioni interbloccate

La riattivazione delle protezioni interbloccate non deve attivare il movimento o il funzionamento della macchina quando ciò può portare ad una condizione pericolosa.

9.3.2 Limiti di fine corsa

Quando una corsa oltre i limiti può portare ad una condizione pericolosa, deve essere installato un dispositivo di limitazione per interrompere il circuito di alimentazione di potenza dei corrispondenti attuatori della macchina.

9.3.3 Funzionamento delle funzioni ausiliarie

Il corretto funzionamento delle funzioni ausiliarie deve essere verificato mediante dispositivi appropriati (per es. sensori di pressione). (...)

Il controllo di pressioni è ottimamente eseguito dai pressostati serie XM**. Fare attenzione al fatto che questi componenti non possono essere ad apertura positiva (vi sono mezzi elastici) e quindi richiede un'attenzione particolare l'analisi delle possibili conseguenze di un difetto.***

9.3.4 Interblocchi tra operazioni diverse e movimenti contrari

Tutti i contattori, i relè e altri dispositivi di comando che controllano elementi di macchina e che potrebbero causare pericolo quando attuati contemporaneamente (per es. quelli che comandano movimenti contrari) devono essere interbloccati per impedire le manovre errate. Contattori di inversione (per es. quelli che determinano il verso di rotazione di un motore) devono essere interbloccati in modo che in servizio oridinario non si verifichino cortocircuiti durante la commutazione. (...)

Per tale funzione sono disponibili tele-invertitori tipo LC2D equipaggiabili con interblocco elettrico e meccanico.***

9.3.5 Frenatura in controcorrente

Quando su un motore viene usata la frenatura in controcorrente, devono essere prese efficaci misure per evitare che il motore parta nel senso opposto alla fine della frenatura, quando questa inversione può essere pericolosa oppure danneggiare la macchina o la produzione. (...)

Vedere a tale proposito le caratterisitche dei variatori di velocità tipo ATV oppure in alternativa impiegare freni elettronici tipo ATP*** che, realizzando solo una frenatura con iniezione di corrente continua, non presentano tale rschio.***

Norma EN 60204-1 (estratto)
Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine

Contattore
▶ **LC2-D**

Variatore di velocità
▶ **ATV-●6**

Freno elettronico
▶ **ATP**

Finecorsa
▶ **XCK-P**

9.4 Funzioni di comando in caso di guasto

9.4.1 Prescrizioni generali

Quando guasti o disturbi in un equipaggiamento elettrico possono portare ad una condizione pericolosa o causare danno alla macchina o alla produzione, devono essere prese appropriate misure per ridurre la probabilità che si verifichino tali pericoli. Le misure prescritte e le loro estensioni, sia individuali che combinate, dipendono dal livello di rischio in funzione della rispettiva applicazione (4.1).

Misure per ridurre questi rischi includono ma non sono limitate a:

- dispositivi di protezione sulla macchina (es. ripari con interblocco, dispositivi sensibili alla presenza fisica);
- interblocco di protezione del circuito elettrico;
- uso di tecniche circuitali e componenti sperimentati (9.4.2.1);
- azione completa o parziale di ridondanza (9.4.2.2), o diversità (9.4.2.3); e
- prove funzionali (9.4.2.4).

In generale, vengono presi in cosiderazione solo guasti singoli. In caso di livelli di pericolo maggiori, può essere necessario assicurare che un guasto singolo non possa portare ad una condizione di pericolo.

9.4.2 Misure per ridurre i rischi in caso di guasto

9.4.2.1 Uso di tecniche circuitali e componenti sperimentati

Queste misure includono ma non sono limitate a:

- collegamento di protezione equipotenziale dei circuiti di comando a scopo funzionale (9.4.3.1);
- un terminale del dispositivo di comando (per es. la bobina di comando) collegato al conduttore equipotenziale e tutte le funzioni di interruzione (per es. i contatti) connesse alla fase non messa a terra dell'alimentazione dei circuiti di comando (9.1.4);
- arresto mediante interruzione dell'energia (9.2.2);
- interruzione di tutti i conduttori attivi del dispositivo che viene azionato (9.4.3.1);
- uso di apparecchi di manovra ad operazione di apertura positiva (Norma Europea EN 60947-5-1); e
- progetto del circuito per ridurre le possibilità di guasti provocanti operazioni indesiderabili.

Tutti i componenti ausiliari (finecorsa, pulsanti, pedali, ecc.) Telemecanique sono equipaggiati con contatti ad apertura positiva.

9.4.2.2 Disposizioni per la ridondanza

Mediante la ridondanza parziale o completa è possibile ridurre la probabilità che un singolo guasto nel circuito elettrico possa portare ad una condizione di pericolo. La ridondanza può essere operante in funzionamento normale (per es. ridondanza "on line") o realizzata con circuiti speciali che sostituiscono la funzione di protezione (per es. ridondanza "off line") solo quando la funzione operante è insufficiente.

Se viene usata la ridondanza fuori linea che non è attiva durante il funzionamento normale, devono essere prese misure adatte per assicurare che tali circuiti di comando e controllo siano disponibili in caso di necessità.

Tutti i moduli di sicurezza Preventa applicano il principio della ridondanza "on line" ed integrano le prove funzionali eseguite automaticamente (previste dal successivo punto 9.4.2.4) per una tempestiva rilevazione e segnalazione di eventuali guasti del circuito.

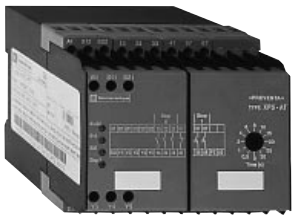
9.4.2.3 Uso delle diversità

L'uso di circuiti di comando aventi differenti principi di funzionamento o tipi differenti di dispositivi può ridurre la probabilità di guasti e avarie che possono generare i pericoli. Come esempi si riportano:

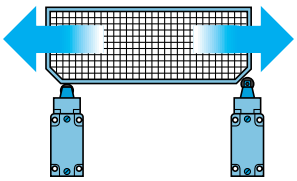
- la combinazione di contatti normalmente aperti e normalmente chiusi dai ripari interbloccati;
- l'uso di differenti tipi di componenti del circuito di comando;
- la combinazione di circuiti elettromeccanici ed elettronici nelle configurazioni ridondanti;
- la combinazione di sistemi elettrici e non elettrici (per es. meccanico, idraulico, pneumatico) può realizzare la funzione ridondante e introdurre la diversità.

▶ Rivolgersi alla nostra organizzazione commerciale.

Norma EN 60204-1 (estratto)
Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine



Modulo di sicurezza
▶ **XPS**



♦ **RH328●**

+

♦ **Toroide A o OA**
Relè differenziale a toroide separato

Interruttore differenziale
♦ **ID**

9.4.2.4 Prove funzionali

Le prove funzionali possono essere effettuate automaticamente, mediante sistema di comando, o manualmente mediante esame a vista o prove all'avvio e a intervalli predeterminati, o una loro combinazione a seconda dei casi (vedere anche 19.2 e 20.7).

9.4.3 Protezione contro un cattivo funzionamento dovuto ad un guasto di terra e alle interruzioni di tensione

9.4.3.1 Guasti di terra

I guasti di terra sui circuiti di comando non devono provocare un avviamento indesiderato, movimenti pericolosi, o impedire l'arresto della macchina.

Al fine di soddisfare tale prescrizione, il collegamento al circuito di protezione deve essere conforme a 8.2 e i dispositivi devono essere collegati come prescritto in 9.1.4. I circuiti di comando alimentati da un trasformatore e non collegati al circuito di protezione devono essere muniti di un dispositivo di controllo dell'isolamento (per es. un dispositivo a corrente residua) che indica o un guasto alla terra o interrompe automaticamente il circuito dopo un guasto alla terra. (...)

9.4.3.2 Interruzioni di tensione

Si applicano le prescrizioni riportate in 7.5.

Se viene utilizzata una memoria, il corretto funzionamento in caso di guasto dell'alimentazione di potenza deve essere assicurato (per es. utilizzando una memoria non volatile) se la perdita del contenuto della memoria può portare ad una condizione pericolosa.

Norma EN 60204-1 (estratto)
Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine

Terminale di gestione
▶ **XBT-E**

Interruttore di prossimità induttivo
▶ **XS1-N**

Finecorsa
▶ **XCK-T**

Unità di comando
▶ **XA2-BT**

10. Interfaccia con l'operatore e dispositivi di comando montati sulla macchina

10.1 Generalità

Il presente articolo riporta le prescrizioni per i dispositivi montati all'esterno o parzialmente all'esterno degli involucri di comando. Per quanto applicabile, questi dispositivi devono essere scelti, montati e identificati o codificati conformemente alle Pubblicazioni IEC 73 e 447. (Una Norma Europea relativa ai principi di marcatura e di attuazione è allo studio da parte del CENELEC/CT 44X).

10.1.1 Ubicazione e montaggio

Per quanto possibile, i dispositivi di comando montati sulla macchina devono essere:

- facilmente raggiungibili per il funzionamento e la manutenzione;
- montati in modo tale da ridurre la possibilità di danneggiamento causato da apparecchi di movimentazione o da altri apparecchi mobili.

Gli attuatori dei dispositivi di comando azionati a mano devono essere scelti e installati in modo che:

- essi si trovino ad un'altezza non inferiore a 0,6 mm sopra il piano di lavoro e siano facilmente raggiungibili dall'operatore quando si trova nella sua posizione normale di lavoro;
- l'operatore non venga a trovarsi in una situazione pericolosa quando li manovra;
- sia minima la possibilità di un funzionamento involontario.

10.1.2 Sensori di posizione

I sensori di posizione (per es. interruttori di posizione, interruttori di prossimità) devono essere disposti in modo che non possano essere danneggiati in caso di oltrecorsa.

I sensori di posizione azionati meccanicamente ed utilizzati in circuiti destinati a fornire misure di protezione devono essere progettati per funzionare a comando positivo di apertura (Norma Europea EN 60947-5-1).

▶ Rivolgersi alla nostra organizzazione commerciale.

Norma EN 60204-1 (estratto)
Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine

Unità di comando
▶ **XA2-BL**

Unità di comando
▶ **XB2-BA**

10.2 Pulsanti

10.2.1 Colori

I pulsanti devono essere conformi al codice dei colori della Tab.2.

I colori per i pulsanti di avviamento sono il bianco, il grigio o il nero con una preferenza per il bianco. È ammesso anche il verde. Il rosso non deve essere usato.

Il colore rosso deve essere usato per i pulsanti di arresto di emergenza. I colori per i pulsanti di arresto sono il nero, il grigio o il bianco con una preferenza per il nero. È ammesso anche il rosso. Il verde non deve essere usato.

Il bianco, il grigio e il nero sono i colori preferiti per i pulsanti che provocano alternativamente l'avviamento o l'arresto. I colori rosso, giallo o verde non devono essere usati (vedi anche 9.2.6).

Il bianco, il grigio e il nero sono i colori preferiti per i pulsanti che provocano un funzionamento quando sono premuti e un arresto quando sono rilasciati (per es. azione mantenuta). I colori rosso, giallo o verde non devono essere usati.

Il verde è riservato per funzioni che indicano condizioni normali o di sicurezza.

Il giallo è riservato per funzioni che indicano attenzione o condizioni anormali.

Il blu è riservato per funzioni di significato obbligatorio.

I pulsanti di ripristino devono essere blu, bianchi, grigi o neri. Quando vengono utilizzati anche come pulsanti d'arresto/disinserzione vengono preferiti il bianco, grigio o nero con una netta preferenza per il nero. Non deve essere utilizzato il verde. (...)

Norma EN 60204-1 (estratto)
Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine

TABELLA 2 - Codice-colori per i pulsanti e loro significato

Colore	Significato	Spiegazione	Esempi di applicazione
Rosso	Emergenza	Azionare in caso di condizione pericolosa o emergenza	Arresto di emergenza Inizio della funzione di emergenza Vedere anche 10.2.1
Giallo	Anormale	Azionare in caso di condizione anormale	Intervento per sopprimere una condizione anormale Intervento per riavviare un ciclo automatico interrotto
Verde	Sicurezza	Azionare in caso di condizione di sicurezza o per preparare una condizione normale	10.2.1
Blu	Obbligatorio	Azionare in caso di condizione che richiede un'azione obbligatoria	Funzione di ripristino
Bianco	Non viene attribuito alcun significato specifico	Per l'avvio generale delle funzioni ad eccezione dell'arresto di emergenza (Vedere anche la nota)	Avvio (preferenziale) Arresto
Grigio			Avvio Arresto
Nero			Avvio Arresto (preferenziale)

Nota – Quando viene utilizzato un mezzo supplementare di codifica (per es. struttura, forma, posizione) per l'identificazione degli attuatori a pulsante, lo stesso colore bianco, grigio o nero può essere utilizzato per varie funzioni (per es. bianco per attuatori di avvio e arresto).

Norma EN 60204-1 (estratto)
Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine

TABELLA 3 - Colori degli indicatori luminosi e loro significato rispetto alle condizioni della macchina

Colore	Significato	Spiegazione	Azione dell'operatore	Esempi di applicazione
Rosso	Emergenza	Condizioni pericolose	Azione immediata per trattare una condizione pericolosa (per es. azionando l'arresto di emergenza)	Pressione/temperatura fuori dai limiti di sicurezza. Caduta di tensione Interruzione Oltrecorsa oltre la posizione di arresto
Giallo	Anormale	Condizione anormale; Condizione critica imminente	Controllo e/o intervento (per es. ristabilendo la funzione desiderata)	Pressione/temperatura superiore ai limiti normali Sganciamento del dispositivo di protezione
Verde	Normale	Condizione normale	Facoltativa	Pressione/temperatura entro i limiti normali Autorizzazione a procedere
Blu	Obbligatorio	Indicazione della condizione che richiede un'azione dell'operatore	Azione obbligatoria	Istruzione per inserire valori preselezionati
Bianco	Neutro	Altre condizioni: può essere usato ogni volta che si ha un dubbio sull'impiego dei colori rosso, giallo, verde, blu	Controllo	Informazione generale

10.3 Indicatori luminosi e visualizzatori

10.3.1 Modalità d'impiego

Gli indicatori luminosi e i visualizzatori servono per fornire le seguenti informazioni:

- Segnalazione: per attirare l'attenzione dell'operatore o per indicargli di seguire una determinata manovra. I colori rosso, giallo, verde e blu sono abitualmente usati per questo scopo.
- Conferma: per confermare un comando, uno stato o una condizione o per confermare la fine di un periodo di cambiamento o di transizione. I colori blu e bianco sono abitualmente usati per questo scopo. In alcuni casi si può usare anche il colore verde.

10.3.2 Colori

Visualizzatore
▶ **XBT-H**

A meno di accordo contrario tra costruttore e utilizzatore, le gemme degli indicatori luminosi devono seguire il codice dei colori riportati nella Tab. 3 in funzione della condizione (stato) della macchina. Conformemente alla Pubblicazione IEC 73, possono essere dati ai colori significati diversi in accordo con uno solo dei criteri seguenti:

- la sicurezza delle persone e dell'ambiente circostante;

- lo stato dell'equipaggiamento elettrico.

(I principi di indicazione sono allo studio nel CENELEC TC 44X).

10.3.3 Luci intermittenti

Unità di segnalazione
▶ **XB2-BV**

Per ulteriore distinzione o informazione e specialmente per dare maggiore evidenza al segnale si possono usare luci intermittenti nei seguenti casi:

- per attirare l'attenzione;
- per richiedere un'azione immediata;
- per indicare una discordanza tra il comando dato e lo stato reale dell'apparecchiatura;
- per indicare un cambiamento in corso (intermittenza durante il periodo di transizione). (...)

Nella serie di pulsanti Telemecanique esistono vari modelli a luce fissa/lampeggiante programmabile. Se si desidera una visibilità a 360° è più utile usare le colonne luminose XVA; esse sono previste sia con elementi a luce fissa che lampeggianti o flash (ad alta intensità luminosa) ed elementi sonori, ideali per attirare l'attenzione ed inoltre richiesti dal punto 10.8 (vedi pag. 2/23).***

▶ Rivolgersi alla nostra organizzazione commerciale.

Norma EN 60204-1
Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine

Colonne luminose singole e componibili
▶ **XVA-●**

Unità di comando
▶ **XB2-BW**

Commutatore a camme
▶ **K1, K2**

Aresto di emergenza a comando tramite cavo
▶ **XY2-C●**

Interruttore di sicurezza a pedale
▶ **XPE-R**

10.4 Pulsanti luminosi

Gli attuatori dei pulsanti luminosi devono essere colorati conformemente al codice delle Tab. 2 e 3. Quando risulta difficile assegnare un colore appropriato, deve essere usato il bianco. Il colore rosso per l'attuatore di arresto di emergenza non deve dipendere dalla sua fonte di luce.

(...)

10.7 Dispositivi di arresto di emergenza

Per una corretta realizzazione dell'arresto d'emergenza è indispensabile consultare con attenzione la EN 418. Essa contiene indicazioni anche relativamente a modalità costruttive che riguardano la Schneider come fornitore ma possono anche riguardare chi, costruendo una macchina, realizza assemblando componenti diversi, un sistema di arresto d'emergenza.

10.7.1 Generalità

I dispositivi di arresto di emergenza devono essere posizionati in ogni stazione di comando e in altri punti operativi in cui può essere richiesto un arresto di emergenza. (vedi anche Norma Europea EN 418).

10.7.2 Tipi

I tipi di dispositivi di arresto di emergenza includono:

- gli interruttori con comando a pulsante;
- un interruttore azionato dalla trazione di una corda; e
- un interruttore con comando a pedale senza protezione meccanica.

Tali dispositivi devono essere del tipo ad autoritenuta meccanica e devono essere posizionati in modo che siano facilmente accessibili.

10.7.3 Caratteristiche

Non deve essere possibile ripristinare il circuito fino a che l'attuatore del dispositivo di arresto di emergenza non sia stato riarmato manualmente.

Quando sono previsti diversi dispositivi di arresto di emergenza, il circuito non deve essere ripristinato fino a che tutti gli attuatori azionati in precedenza non sono stati riarmati.

I contatti dei dispositivi di arresto di emergenza azionati a mano devono assicurare una manovra positiva di apertura (Norma Europea EN 60947-5-1).

10.7.4 Attuatori

Gli attuatori dei dispositivi di arresto di emergenza devono essere colorati di rosso. Se esiste uno sfondo dietro l'attuatore del dispositivo, esso deve essere colorato di giallo. L'attuatore di un interruttore a pulsante deve essere del tipo a palma o a testa di fungo.

▶ Rivolgersi alla nostra organizzazione commerciale.

Norma EN 60204-1 (estratto)
Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine

Interruttore-sezionatore
▶ **VC**

Dispositivo di avvertimento sonoro e flash luminoso
▶ **XVA-C**

10.7.5 Uso dei dispositivi di sezionamento

In determinate macchine in cui la fornitura di dispositivi di arresto di emergenza del tipo descritto in 10.7.2 è considerata non necessaria, il dispositivo di sezionamento dell'alimentazione può avere la funzione di un dispositivo di arresto di emergenza (5.3.3). In tali casi e per quei dispositivi di sezionamento descritti in 5.3.2 a), b) e c) le prescrizioni del colore devono essere conformi a 10.7.4.

In pratica la manopola dovrà essere rossa e il pulsante giallo. Attenzione però ad evitare assolutamente l'uso di questi colori per il sezionatore se esiste già un dispositivo di arresto d'emergenza. L'operatore non deve mai trovarsi nel dubbio di quale sia preferibile azionare (punto 4.1.6 della EN 418).

10.8 Visualizzatori

I visualizzatori (per es. le unità di visualizzazione, gli indicatori di allarme) devono essere scelti e installati in modo da essere visibili dalla posizione normale dell'operatore. Nei casi in cui i visualizzatori sono destinati a svolgere funzioni d'avvertimento, si raccomanda che siano del tipo intermittente o rotante e che siano accompagnati da un dispositivo d'avvertimento sonoro. (I principi di indicazione sono allo studio nel CENELEC CT 44X).

(...)

Vedere quanto già detto al punto 10.3.3 (pagina 2/21).

12. Equipaggiamento elettronico

12.1 Generalità

Il presente articolo si applica a tutti i tipi di dispositivi elettronici incluso gli equipaggiamenti elettronici programmabili, i sottoinsiemi, le schede di circuiti stampati, i dispositivi e i componenti. (...)

12.3.5 Uso di funzioni di sicurezza

L'equipaggiamento elettronico programmabile non deve essere utilizzato per funzioni di arresto di emergenza di Categoria 0 (9.2.5.4).

Per le funzioni di arresto di emergenza di Categoria 1 e tutte le altre funzioni di arresto relative alla sicurezza, viene preferito l'uso di componenti elettromeccanici cablati (cioè la funzione non dipende dal funzionamento dell'equipaggiamento elettronico programmabile, 9.2.5.4). Se l'equipaggiamento elettronico programmabile viene usato per assicurare tali funzioni, devono essere prese appropriate misure conformi a 9.4.

Queste prescrizioni non precludono l'uso di un equipaggiamento elettronico programmabile per la sorveglianza, la prova o per il mantenimento di tali funzioni, ma questo equipaggiamento non deve ostacolare il loro corretto funzionamento.

Nota - Si ritiene attualmente difficile in situazioni in cui si può presentare un pericolo significativo dovuto al cattivo funzionamento del sistema di controllo, basarsi con sufficiente certezza sull'affidabilità di un funzionamento corretto di un canale singolo di un equipaggiamento elettronico programmabile. Fino a quando questa situazione non viene risolta, non è consigliabile fare affidamento sul corretto funzionamento di un canale singolo di tale dispositivo.

Adottare la massima cautela è in questo caso indispensabile. L'affidabilità di componenti elettronici standard non è oggi sufficiente a molte applicazioni di sicurezza. È preferibile seguire i suggerimenti dati dai relatori della norma nei punti 9.2.5.4 e 9.4. Per contro questi punti della norma non prendono affatto in esame aspetti relativi ai prodotti per la variazione di velocità (anche se elettronici) applicati in arresti di emergenza. Sono quindi permessi anche se restano sempre valide le prescrizioni generali ed in particolare il punto 9.4.

13. Apparecchiature di comando

13.1 Prescrizioni generali

Tutte le apparecchiature di comando devono essere posizionate e montate per facilitare l'accessibilità e la manutenzione e devono essere protette contro le condizioni o le influenze esterne in cui la macchina è destinata ad operare.

(...)

Norma EN 60204-1 (estratto)
Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine

Morsetti "a vite"
▶ **AB1-VV**

■ **Climatizzatore**

Cassetta metallica
▶ **ACM-GV**

13.3 Gradi di protezione

La protezione delle apparecchiature di comando contro l'ingresso di oggetti estranei solidi e di liquidi deve essere adeguata, tenendo conto delle influenze esterne in cui è destinata ad operare la macchina (per es. la sua collocazione e le condizioni ambientali) e deve essere sufficiente contro la polvere, i liquidi refrigerant, i trucioli e i danni meccanici.

Gli involucrio delle apparecchiature di comando devono avere un grado di protezione pari almeno a IP 54 (Norma Europea EN 60529).

(...)

13.4 Involucri, porte e aperture

I mezzi di fissaggio utlizzati per assicurare porte e coperchi devono essere di tipo imperdibile. Le finestre previste per leggere i quadranti dei dispositivi indicatori montati internamente devono essere di un materiale adatto a sopportare le sollecitazioni meccaniche e i prodotti chimici per es. vetro temperato, fogli di policarbonato (spessore 3 mm).

(...)

▶ Rivolgersi alla nostra organizzazione commerciale.
■ Rivolgersi alla nostra organizzazione commerciale.

Norma EN 60204-1 (estratto)
Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine

Armadio metallico
▶ **AA2-EB**

16. Motori elettrici ed equipaggiamenti associati

16.1 Prescrizioni generali

I motori devono essere conformi alle prescrizioni della Pubblicazione IEC 34-1.

I motori e gli equipaggiamenti associati devono essere protetti contro:

- sovraccarichi conformemente a 7.3;
- sovravelocità conformemente a 7.6;
- mancanza di eccitazione di motori a c.c. mediante rilevazione della corrente o protezione della sovravelocità; e
- sovracorrente conformemente a 7.2 (vedere anche la Pubblicazione IEC 146).

Poichè molte apparecchiature di controllo non sezionano l'alimentazione al motore quando questo è in posizione di riposo, bisogna avere cura di assicurare la conformità alle prescrizioni di cui in 5.3, 5.4, 7.5, 7.6 e 9.4. L'equipaggiamento di comando e controllo del motore deve essere posizionato e montato conformemente all'art. 13.
(...)

16.6 Criteri di selezione

Le caratteristiche del motore e degli equipaggiamenti associati devono essere scelte conformemente alle previste condizioni di servizio e dell'ambiente circostante (4.4).
(...)

17. Accessori e illuminazione

(...)

17.2 Illuminazione locale della macchina e dell'equipaggiamento

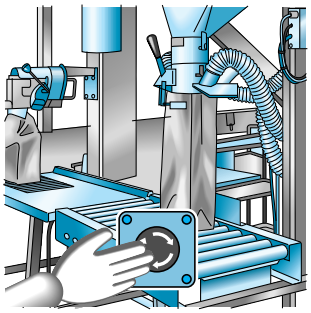
17.2.1 Illuminazione locale della macchina e dell'equipaggiamento

Le connessioni al circuito di protezione devono essere conformi a 8.2.2.
(...)

17.2.3 Protezione

I circuiti di illuminazione locale devono essere protetti conformemente a 7.2.5.
(...)

Norma EN 418 (estratto)
Sicurezza del macchinario - Dispositivi di arresto d'emergenza, aspetti funzionali
Principi di progettazione



Prefazione

La presente norma è l versione ufficiale della norma europea EN 418 (edizione ottobre 1992) in lingua italiana. Essa è stata tradotta dall'UNI.

La norma europea EN 418 ha lo status di norma nazionale.

La corrispondenza tra le norme citate al punto "Riferimenti normativi" e le norme italiane è la seguente:

EN 292-1:1991	=	UNI EN 292/1:1992
EN 292-1:1991	=	UNI EN 292/2:1992

Introduzione

La presente norma è stata preparata a fronte di un mandato dato al CEN dalla Commissione delle Comunità Europee e dall'Associazione Europea per il Libero Commercio, ed è di supporto ai requisiti essenziali della Direttiva "Macchine" CEE e degli equivalenti Regolamenti EFTA.

Un requisito essenziale di sicurezza della Direttiva "Macchine", riguardante l'arresto d'emergenza e riportato al punto 6.1.1 della EN 292-2, specifica che le macchine devono essere dotate di un dispositivo di arresto d'emergenza, fatta eccezione per:

- le macchine nelle quali il dispositvo di arresto d'emergenza non diminuirebbe il rischio, sia perchè non ridurrebbe il tempo di arresto, sia perchè non consentirebbe di adottare le misure speciali richieste per tale rischio,
- le macchine portatili e le macchine condotte a mano.

Lo scopo della presente norma è di specificare i requisiti funzionali che devono essere soddisfatti dal dispositivo di arresto d'emergenza, per adeguarlo ai requisiti essenziali di sicurezza della Direttiva "Macchine".

A complemento della presente norma, il CENELEC/TC 17 B sta preparando per il 1992 una norma sul dispositivo di comando (vedere 3.3) del dispositivo elettrico di arresto d'emergenza.

1 Scopo

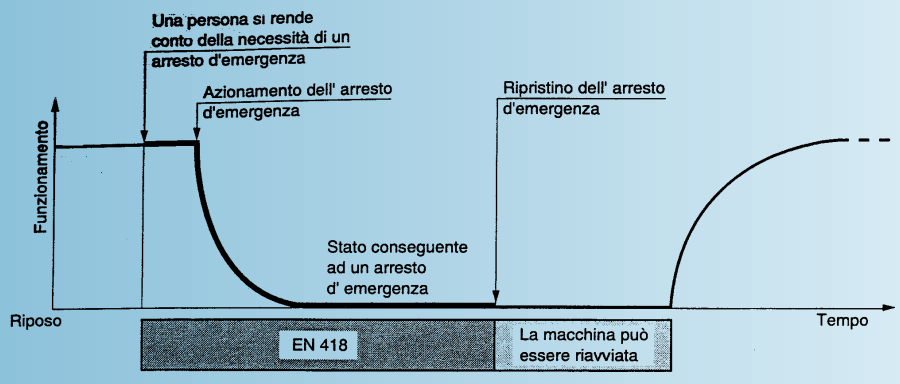

Una persona si rende conto della necessità di un arresto d'emergenza
Azionamento dell' arresto d'emergenza
Ripristino dell' arresto d'emergenza
Funzionamento
Stato conseguente ad un arresto d' emergenza
Riposo
Tempo
EN 418
La macchina può essere riavviata

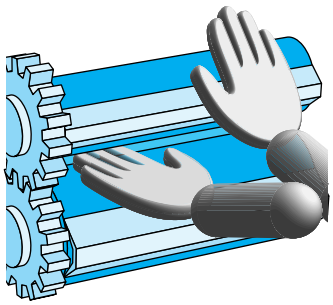
Fig. 1 - Aspetti funzionali del campo di applicazione della EN 418

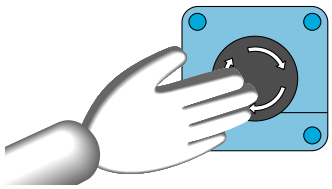
2 Riferimenti normativi

La presente norma rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo e vengono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nella presente norma per mezzo di aggiornamento o revisione.

Norma EN 418 (estratto)
Sicurezza del macchinario - Dispositivi di arresto d'emergenza, aspetti funzionali
Principi di progettazione

Nel documento prendiamo in esame soprattutto quegli aspetti che permettono di meglio applicare i componenti Telemecanique. Per una completa analisi dei requisiti della norma potrebbe essere necessaria la consultazione dell'edizione ufficiale di essa.





3 Definizioni

Ai fini della presente norma, si applicano le seguenti definizioni.

3.1 Arresto d'emergenza (funzione)

Funzione destinata a:

- evitare, al loro sorgere, i pericoli per le persone, i danni alle macchine o alle lavorazioni in corso, oppure ridurli,

- essera attivata mediante una singola azione umana quando la normale funzione di arresto è inadeguata per lo scopo previsto.

Ai fini della presente norma, i pericoli sono quelli che possono derivare:

- da irregolarità funzionali (disfunzioni della macchina, caratteristiche inadeguate del materiale lavorato, errori umani, ...)

- dal normale funzionamento.

(...)

3.2. Dispositivo di arresto d'emergenza:

Insieme di componenti destinati a realizzare la funzione di arresto d'emergenza (vedere fig. 2, che mostra le parti di una macchina alla quale questi componenti possono appartenere).

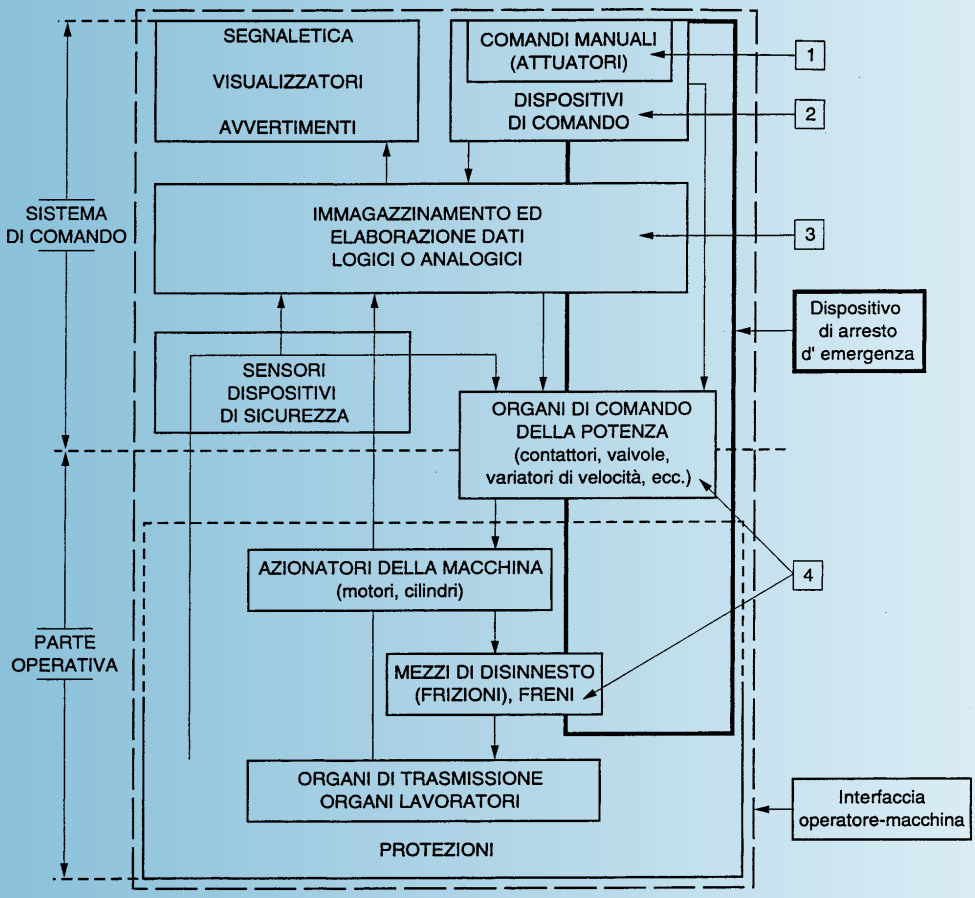
In pratica la definizione comprende sia i componenti dedicati a tale applicazione (quali pulsanti a fungo, interruttori a fune, ecc.) sia il circuito dedicato ad eseguire la funzione desiderata, comprendendo quindi anche la parte comando di potenza, elaborazione dati, sistema di frenatura, ecc.

Interruttore "arresto d'emergenza" a comando tramite cavo XY2-C●

Norma EN 418
Sicurezza del macchinario - Dispositivi di arresto d'emergenza, aspetti funzionali
Principi di progettazione

Pulsantiera
▶ **XAL-J**

Avviatori in cassetta
▶ **LG**



(Dalla EN 292-1, appendice A)

3.3. Dispositivo di comando:

Quel componente del dispositivo di arresto d'emergenza che genera il segnale di arresto d'emergenza quando il relativo comando manuale (attuatore) viene azionato.

In pratica l'insieme degli attuatori (vedi) che possono anche essere componenti diversi nel medesimo circuito (pulsanti a fungo, pedali, ecc.).

3.4. Comando manuale (attuatore):

Quel componente del dispositivo di comando che, quando azionato, attiva il dispositivo di comando stesso, ed è progettato per essere azionato da una persona (vedere 4.4.1).

Definisce il componente che attua fisicamente l'azione.

▶ Rivolgersi alla nostra organizzazione commerciale.

Norma EN 418 (estratto)
Sicurezza del macchinario - Dispositivi di arresto d'emergenza, aspetti funzionali
Principi di progettazione

3.5. Attuatore della macchina:

Un meccanismo di potenza utilizzato per avviare il movimento di una macchina.

4 Requisiti di sicurezza

4.1. Requisiti generali:

Molte delle prescrizioni seguenti si applicano ai prodotti ; qualora l'arresto d'emergenza venga realizzato con componenti diversi assemblati dal costruttore (ad es. barre, funi o maniglie che agiscono su dei finecorsa) deve comunque rispondere ai requisiti (in particolare i punti 4.1.11, 4.1.12, 4.3, 4.4 e 4.5).

4.1.1. La funzione di arresto d'emergenza deve essere disponibile ed operante in qualsiasi momento, indipendentemente dal modo operativo.

(...)

4.1.2. Il dispositivo di comando ed il relativo attuatore devono operare secondo il principio dell'azione meccanica positiva (vedere il punto 3.5 della EN 292-2).

Nota - Un dispositivo di comando con funzionamento ad apertura positiva costituisce un esempio di un dispositivo di comando appropriato. In conformità con la EN 60947-5-1 (parte 3ª, punto 2.2), il funzionamento ad apertura positiva (di un elemento di contatto) è "la separazione del contatto quale diretta conseguenza di un movimento specifico dell'attuatore dell'interruttore mediante componenti non flessibili (per esempio, non dipendenti da molle)".

L'azione meccanica positiva caratterizza tutti i contatti NC (normalmente chiusi) dei pulsanti, finecorsa, interruttori di sicurezza, interruttori a fune della gamma Telemecanique.
Nel complesso del circuito è opportuno prevedere sempre l'uso dei contatti NC per ottenere un intervento automatico del sistema in caso di interruzione di un cavo o allentamento di un morsetto.

4.1.3. Il dispositivo di arresto d'emergenza non deve essere utilizzato né quale alternativa a misure di protezione adeguate, né quale alternativa a dispositivi automatici di sicurezza, ma può essere usato come misura supplementare.

4.1.4. Dopo aver azionato l'attuatore, il dispositivo di arresto d'emergenza deve operare in modo tale che il pericolo sia evitato all'origine, o ridotto automaticamente nel miglior modo possibile.

Nota 1- L'espressione "nel miglior modo possibile" comprende, tra l'altro:
- la scelta di un grado di decelerazione ottimale,
- la scelta di una categoria di arresto (vedere il 4.1.5 sottoriportato), in base alla valutazione dei rischi.

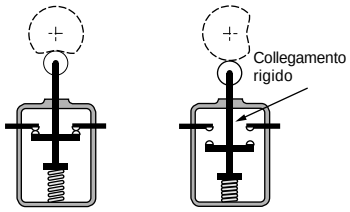
Nota 2 - (...)

4.1.5. L'arresto d'emergenza deve funzionare:.

- sia come **arresto di categoria 0**, cioè arresto mediante::
- interruzione immediata dell'alimentazione di energia dello/degli attuatore/i della macchina,
- o scollegamento meccanico (disinnesto) tra gli elementi pericolosi e il/i loro attuatore/i e, se necessario, frenatura (arresto non comandato);

- sia come **arresto di categoria 1**, cioè un arresto comandato con lo/gli attuatore/i della macchina alimentato/i, al fine di ottenere l'arresto e l'interruzione dell'alimentazione di energia ad arresto avvenuto.

Nel caso di arresto d'emergenza realizzato in categoria 1 può essere utile inserire un modulo per arresto d'emergenza con contatti istantanei e contatti temporizzati tipo XPS-AT.



Manovra positiva di apertura

Freno elettronico
▶ **ATP**

Avviatore-rallentatore progressivo
▶ **ATS**

Variatore di velocità
▶ **ATV-●6**

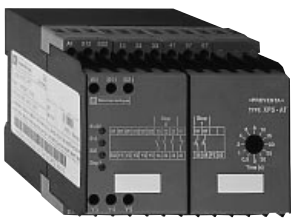
▶ Rivolgersi alla nostra organizzazione commerciale.

Norma EN 418 (estratto)
Sicurezza del macchinario - Dispositivi di arresto d'emergenza, aspetti funzionali
Principi di progettazione

Interruttore di arresto d'emergenza a comando tramite cavo
▶ **XY2-C●**

Unità di comando
▶ **XA2-BT**

Unità di comando
▶ **XB2-BS**



Modulo di sicurezza
▶ **XPS-A●**

4.1.6. Il dispositivo di arresto d'emergenza deve essere progettato in modo che la decisione di azionare l'attuatore dell'arresto d'emergenza non richieda alcuna riflessione da parte dell'operatore sugli effetti che ne deriveranno (per esempio, la zona di arresto, il grado di decelerazione, ecc.).

4.1.7. Il comando di arresto d'emergenza deve avere la priorità su tutti gli altri comandi.

4.1.8. La risposta della macchina al comando di arresto d'emergenza non deve generare pericoli aggiuntivi.

4.1.9. La funzione di arresto d'emergenza non deve compromettere l'efficacia dei dispositivi di sicurezza o dei dispositivi con funzioni condizionanti la sicurezza.

Nota - A tale scopo può essere necessario non interrompere il funzionamento delle apparecchiature ausiliarie, quali i dispositivi magnetici di trattenuta o i dispositivi di frenatura.

4.1.10. La funzione di arresto d'emergenza non deve compromettere i mezzi previsti per liberare le persone intrappolate.

Nota - La funzione di arresto d'emergenza può comprendere l'intervento di alcuni di questi mezzi.

4.1.11. Qualsiasi azione sull'attuatore che provoca l'intervento del comando di arresto d'emergenza deve anche determinare il bloccaggio meccanico del dispositivo di comando in modo che, quando termina l'azione sull'attuatore, il comando di arresto d'emergenza rimanga trattenuto fino a che il dispositivo di comando non sia stato ripristinato (sbloccato). Non deve essere possibile ottenere il bloccaggio meccanico del dispositivo di comando senza provocare il comando di arresto.

In caso di guasto del dispositivo di comando (mezzi di bloccaggio compresi), la funzione che provoca il comando di arresto deve avere la priorità sulla funzione di bloccaggio.

L'apertura, per esempio, dei contatti di un pulsante a fungo deve essere accompagnata dal contemporaneo bloccaggio del dispositivo. Tale caratteristica è standard nei pulsanti a fungo di sicurezza e negli interruttori con comando a fune di sicurezza Telemecanique.

4.1.12. Il ripristino del dispositivo di comando deve essere possibile soltanto attraverso un'azione manuale sul dispositivo stesso.

Il ripristino del dispositivo di comando non deve di per se stesso provocare un comando di riavviamento.

(...)

4.1.13. La condizione nella quale si trova una macchina a seguito di un comando di arresto d'emergenza, non deve modificarsi in modo accidentale (imprevisto) fino a che il dispositivo di comando è azionato.

4.2. Requisiti specifici dell'equipaggiamento elettrico

Vedere la EN 60204-1:1985, punti 5.6.1 e 6.2.7 (EN 60204-1:1991, punti 9.2.2, 9.2.5.4 e 10.7: vedere nota in 2).

4.3. Condizioni operative, influenze ambientali

I componenti del dispositivo di arresto d'emergenza devono essere scelti, assemblati e collegati tra di loro in modo che il dispositivo soddisfi le condizioni previste sia per il suo funzionamento, sia per le influenze ambientali. Ciò comprende:

- la presa in considerazione della frequenza di funzionamento e della necessità di effettuare verifiche periodiche (in caso di funzionamento poco frequente, si dovrebbero prevedere interruttori particolarmente affidabili),

(...)

▶ Rivolgersi alla nostra organizzazione commerciale.

Norma EN 418 (estratto)
Sicurezza del macchinario - Dispositivi di arresto d'emergenza, aspetti funzionali
Principi di progettazione

Unità di comando
▶ **XB2-BS**

4.4. Forma, colore e collocazione degli attuatori dell'arresto d'emergenza

4.4.1. Gli attuatori dell'arresto d'emergenza devono essere progettati in modo da essere facilmente azionati dall'operatore e da altre persone quando necessario. I tipi di attuatori che possono essere utilizzati comprendono:

- pulsanti a forma di fungo
- cavi, funi, barre
- maniglie,
- per applicazioni particolari, pedali senza coperchio di protezione, ...

Vedere a tale proposito il nostro Catalogo Componenti per applicazioni di sicurezza.

4.4.2. Gli attuatori dell'arresto d'emergenza devono essere collocati in modo da essere facilmente accessibili e azionati senza pericolo dall'operatore e da altre persone quando necessario.

Nota - Le misure contro l'azionamento accidentale non dovrebbero compromettere l'accessibilità all'attuatore.

A tal fine sono disponibili delle "guardie di protezione per pulsanti a fungo". Consultare il nostro Catalogo Componenti per dialogo uomo-macchina.

4.4.3. Gli attuatori dell'arresto d'emergenza devono essere di colore rosso. Ove esista una superficie dietro l'attuatore e ove ciò sia realizzabile, tale superficie deve essere di colore giallo.

Nota 1- In alcune circostanze, può essere utile fornire delle etichette aggiuntive.

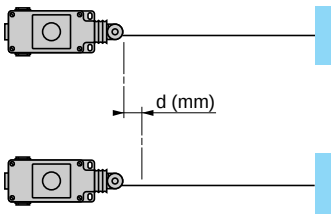
Nota 2- (...)

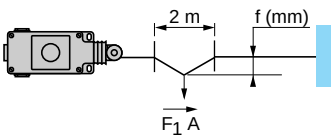
Nota 3- Quando si utlizzano cavi o funi, può essere utile migliorarne la visibilità mediante delle bandierine di segnalazione appese ad essi.

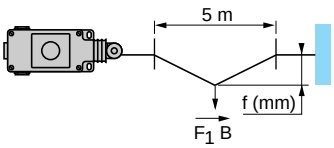
Per i pulsanti a fungo sono disponibili le etichette di colore giallo o le cassette con coperchio giallo; per gli interruttori a fune è disponibile il cavo in acciaio rivestito da una guaina di colore rosso. Vedere il Catalogo Componenti per applicazioni di sicurezza.

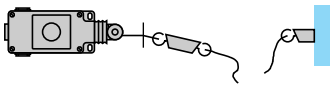
4.4.4. (...)

4.5. Requisiti aggiuntivi relativi ai cavi, quando utilizzati come attuatori









4.5.1. Si deve considerare:

- la flessione del cavo necessaria per generare il segnale di arresto d'emergenza,
- la massima flessione consentita,
- la distanza minima tra il cavo e l'oggetto più vicino,
- la forza che deve essere esercitata sul cavo per azionare il dispositivo di comando,
- la possibilità di rendere i cavi visibili agli operatori (per esempio, mediante bandierine di segnalazione).

4.5.2. In caso di rottura o scollegamento di un cavo, il segnale di arresto d'emergenza deve essere automaticamente generato.

4.5.3. I dispositivi di ripristino dovrebbero essere collocati in modo che, dalla loro posizione, sia possibile vedere l'intera lunghezza del cavo.

Nota - Se ciò non fosse realizzabile, le istruzioni per l'uso dovrebbero indicare che, dopo un arresto d'emergenza e prima del ripristino, la macchina dovrebbe essere ispezionata per il tratto corrispondente all'intera lunghezza del cavo, in modo da rilevare la causa che ha reso necessario il comando di arresto.

Vedere il nostro manuale didattico per l'installazione degli interruttori a fune per arresto d'emergenza.

Schneider: l'impegno sicurezza

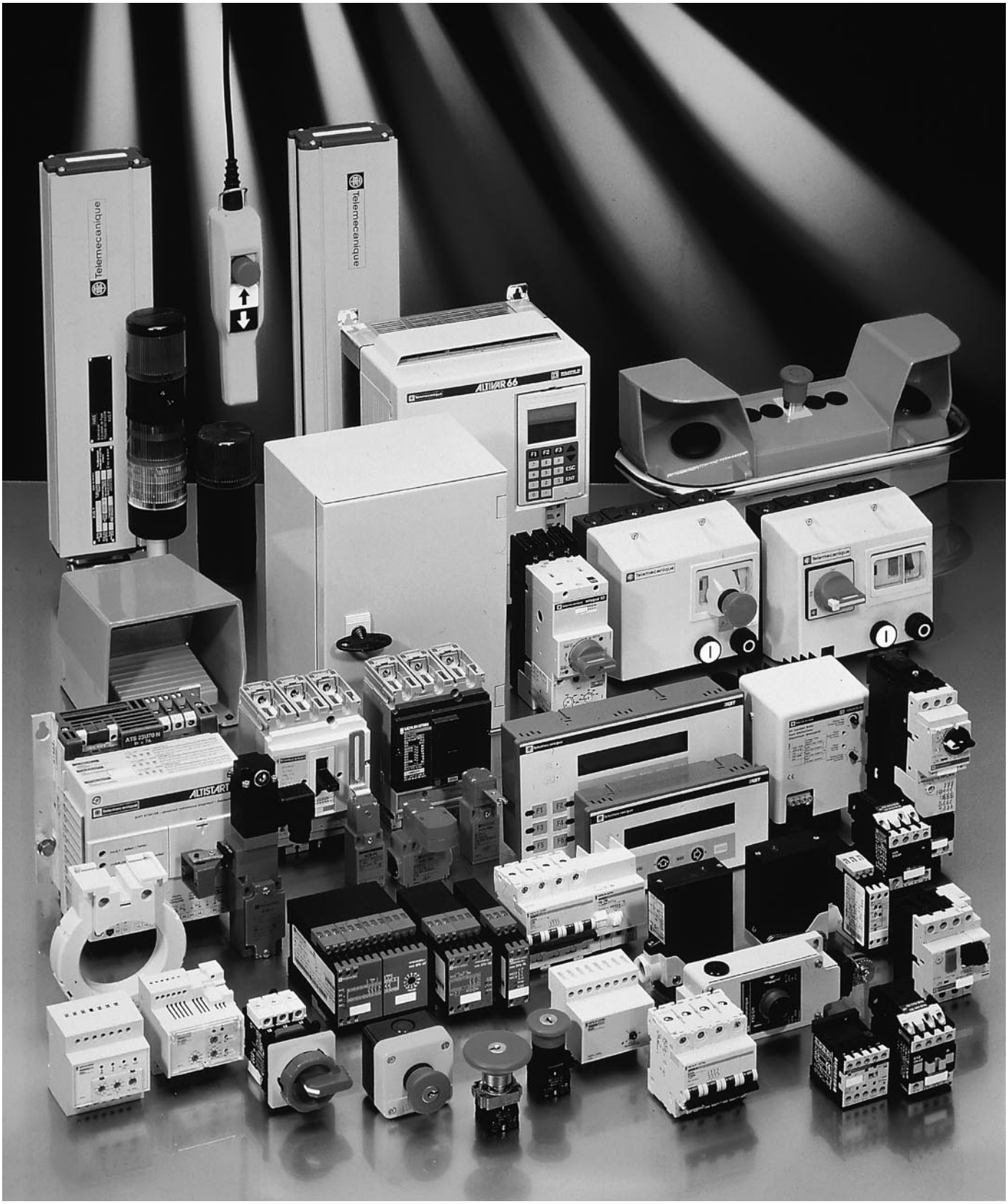
La sicurezza dei macchinari e degli impianti automatizzati rappresenta, insieme alla disponibilità, una delle due componenti base della sicurezza di funzionamento.

Le odierne direttive europee hanno lo scopo di condurre costruttori e utenti delle macchine ad un approccio globale della sicurezza che tenga conto non solo del macchinario in sé, ma anche delle influenze ambientali.

Schneider propone la più ampia gamma di componenti per applicazioni di sicurezza disponibile sul mercato.

Grazie alla sua forte presenza in Europa ed alla sua influenza determinante presso gli organismi legislativi e di certificazione, la gamma di prodotti Schneider garantisce a costruttori e utenti la certezza di una soluzione che assicuri la conformità alle direttive oltre ad un'occasione unica di migliorare la disponibilità delle macchine e degli impianti.

Oltre al presente documento divulgativo sono disponibili manuali tecnici didattici e documentazione completa di indicazioni per la realizzazione di circuiti di sicurezza conformi ai requisiti previsti dalle norme. Richiedeteli alla nostra organizzazione commerciale o al nostro *Servizio Assistenza Tecnica di Sede.*


Telemecanique
Telemecanique
ALTIVAR 66
ALTISTART